



Maestría en

**NUTRICIÓN Y DIETÉTICA CON MENCIÓN EN
ENFERMEDADES METABÓLICAS, OBESIDAD Y DIABETES**

**Tesis previa a la obtención de título de
Magíster en Nutrición y Dietética con mención en
enfermedades metabólicas, obesidad y diabetes**

AUTOR: Lcda. Yojana Marely Minda Espinoza

TUTOR: Dr. Trajano Cepeda

**“Efecto de los alimentos nutraceuticos antioxidantes y
antiinflamatorios sobre la modulación de vías
metabólicas asociadas al envejecimiento y la
obesidad: una revisión bibliográfica con característica
de sistemática.”**

CERTIFICACIÓN DE AUTORÍA

Yo, Yojana Marely Minda Espinoza declaro bajo juramento que el trabajo aquí descrito es de mi autoría; que no ha sido presentado anteriormente para ningún grado o calificación profesional y que se ha consultado la bibliografía detallada.

Cedo mis derechos de propiedad intelectual a la Universidad Internacional del Ecuador, para que sea publicado y divulgado en internet, según lo establecido en la Ley de Propiedad Intelectual, Reglamento y Leyes.



Validar Únicamente en FirmaEC.
Firmado electrónicamente por:
**YOJANA MARELY MINDA
ESPINOZA**

FIRMA AUTOR

APROBACIÓN DEL TUTOR

Yo Dr. Trajano Cepeda Proaño, certifico que conozco a la autora del presente trabajo de titulación “Efecto de los alimentos nutraceuticos antioxidantes y antiinflamatorios sobre la modulación de vías metabólicas asociadas al envejecimiento y la obesidad: una revisión bibliográfica con característica de sistemática.”, Yojana Marely Minda Espinoza, siendo la responsable exclusiva tanto de su originalidad y autenticidad, como de su contenido.

Luis Trajano
Cepeda Proaño



.....

Nombre del director

Dr. Trajano Cepeda

DEDICATORIA

- A mis padres por ser la inspiración de mi día a día y el impulso a continuar cumpliendo mis sueños, se la dedico a ellos de forma especial por toda la confianza que han depositado en mí, por los valores que me han inculcado mismos que me han permitido mantenerme enfocada en mi camino y mi proyecto de vida.
- A mis hermanos por su presencia y apoyo constante en todo momento, por la confianza que depositan en mí y por siempre crearme capaz de lograr mis objetivos por más difíciles que estos sean.
- A mi novio Geordi por su paciencia y apoyo incondicional en aquellas situaciones en las que me mostraba cansada y con ganas de no continuar siempre tenía una palabra de motivación para ayudarme a continuar.

AGRADECIMIENTOS

- En primer lugar, quiero agradecer a Dios por brindarme la oportunidad de enriquecer mis conocimientos de tal forma que me permitan ayudar de mejor forma a las personas que me necesitan en el ámbito profesional, por demostrarme que el esfuerzo la dedicación y sobretodo la paciencia al final del día tienen una recompensa.
- A mi tutor, Dr. Trajano Cepeda por su compromiso y apoyo brindado, por cada una de sus observaciones encaminadas a desarrollar un trabajo digno e impecable, agradezco su paciencia y sobretodo la confianza depositada en mí.
- A la Universidad Internacional del Ecuador por el compromiso diario de formar profesionales en salud capaces, competentes y sobretodo con gran calidad humana como cada uno de los docentes quienes me impartieron sus conocimientos en este proceso.
- A mi familia por su apoyo incondicional y sobre todo por su comprensión ya que este proceso me ha mantenido ausente en muchas actividades importantes.

ÍNDICE GENERAL

Tabla de contenido

CERTIFICACIÓN DE AUTORÍA.....	2
APROBACIÓN DEL TUTOR	3
DEDICATORIA.....	4
AGRADECIMIENTOS	5
ÍNDICE GENERAL	6
ÍNDICE DE TABLAS.....	9
RESUMEN ESPAÑOL.....	10
ABSTRACT.....	12
PALABRAS CLAVES	14
PALABRAS CLAVES EN INGLES.....	14
INTRODUCCIÓN.....	15
JUSTIFICACIÓN	17
MARCO TEÓRICO	19
Nutraceuticos	19
Actividad anticancerígena	19
Actividad antiinflamatoria.....	21
Actividad antioxidante	23
Actividad anti lipídica.....	23
Estrés oxidativo, inflamación crónica y envejecimiento.....	24
Disfunción mitocondrial.....	25
Qué es la disfunción mitocondrial.....	25
Envejecimiento metabólico	26
Principales compuestos bioactivos con acción antioxidante y antiinflamatoria relacionados con el envejecimiento celular.....	27
Compuestos Clave contra el Envejecimiento Celular.....	27
Polifenoles	28
Vitaminas anti envejecimiento:	28
Carotenoides	28
Acido fenólico y Compuestos Azufrados.....	28
Vías metabólicas y marcadores moleculares modulados	29
Planteamiento del problema.....	35

Objetivos:	36
Objetivo general de la investigación:	36
Objetivos específicos de la investigación:	36
Metodología:	37
Tipo y diseño de investigación	37
Pregunta de investigación	37
Fuentes de información	38
Estrategia de búsqueda	39
Criterios de inclusión	39
Criterios de exclusión	40
Proceso de selección de los estudios	41
Evaluación de la calidad metodológica	41
Variables o categorías de análisis	42
Síntesis y análisis de los datos	43
Resultados	45
Objetivo 1:	45
Objetivo 2:	49
Objetivo 3:	52
Objetivo 4:	58
Guía alimentaria	58
Proceso seguido para la elaboración de la guía	58
Índice	63
Introducción	64
Justificación	65
Objetivos	66
Interacción de los nutraceuticos en el organismo	67
Beneficios de los nutraceuticos	68
Grupos de alimentos	70
Cereales y derivados	71
Verduras	72
Frutas	73
Proteína	74
Grasas	75

Bebidas.....	76
Métodos de cocción.....	77
Menús saludables.....	80
Conclusiones	84
Anexos	85
Bibliografía.....	87
Discusión	92
Conclusiones	93
Recomendaciones.....	94
Bibliografía	95
Anexos	98
Guía alimentaria de alimentos nutraceuticos.....	98

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: <i>Mecanismos de acción anticancerígenos</i>	20
Tabla 2: <i>Mecanismos de acción antiinflamatoria</i>	21
Tabla 3 <i>Principales compuesto biactivos</i>	45
Tabla 4 <i>Vías metabólica y marcadores moleculares</i>	49
Tabla 5 <i>Cantidad diaria para consumir de cereales y derivados</i>	71
Tabla 6 <i>Cantidad diaria para consumir de frutas</i>	72
Tabla 7 <i>Cantidad diaria para consumir</i>	73
Tabla 8 <i>Cantidad diaria para consumir de proteínas</i>	74
Tabla 9 <i>Cantidad diaria para consumir de grasas</i>	75
Tabla 10 <i>Cantidad diaria para consumir de bebidas</i>	76
Tabla 11 <i>Métodos de cocción</i>	77

RESUMEN ESPAÑOL

Los alimentos nutraceuticos tienen efectos muy positivos en el proceso de envejecimiento, ya que ayudan a mantener la salud celular y prevenir enfermedades asociadas a la edad.

El consumo de alimentos nutraceuticos ayuda a reducir el estrés oxidativo, ya que los antioxidantes presentes en estos alimentos neutralizan los radicales libres, evitando el daño celular que acelera el envejecimiento, además ayudan a proteger el sistema cardiovascular gracias a los compuestos como los ácidos grasos omega-3, los poli-fenoles o los Fito-esteroles que mantienen una buena circulación, reduciendo el colesterol y protegiendo al corazón. Algunos nutraceuticos favorecen la memoria, la concentración y reducen el riesgo de enfermedades neurodegenerativas como el Alzheimer. Sus proteínas de alta calidad, el calcio, la vitamina D y los péptidos bioactivos fortalecen huesos y músculos, previniendo la sarcopenia y la osteoporosis. (Ristori, 2025)

En conjunto, los alimentos nutraceuticos favorecen un envejecimiento saludable, retrasan el deterioro físico y mental, y mejoran la calidad y expectativa de vida. Conocer la función de estos alimentos en el organismo humano es importante porque permite aprovechar sus beneficios para la salud y prevenir enfermedades. (Ristori, 2025)

Saber cómo actúan los compuestos bioactivos (como antioxidantes, pro-bióticos, ácidos grasos omega-3, poli fenoles, etc.) ayuda a entender de qué manera influye en procesos como la inflamación, el estrés oxidativo o la función inmunológica. Los nutraceuticos pueden contribuir a reducir el riesgo de padecer enfermedades cardiovasculares, diabetes tipo 2, obesidad, cáncer o trastornos neurodegenerativos, al modular funciones metabólicas y celulares. Facilitan diseñar dietas más equilibradas y personalizadas permitiendo complementar los tratamientos tradicionales con estrategias

dietéticas naturales que promuevan el bienestar general y retrasen el envejecimiento celular. (Daniel Rico, 2023)

La investigación en nutracéuticos impulsa la creación de alimentos funcionales, suplementos y programas de nutrición basados en evidencia científica.

ABSTRACT

Nutraceutical foods have highly beneficial effects on the aging process, as they help maintain cellular health and prevent age-related diseases.

The consumption of nutraceutical foods contributes to reducing oxidative stress because the antioxidants present in these foods neutralize free radicals, preventing cellular damage that accelerates aging. Furthermore, they help protect the cardiovascular system through compounds such as omega-3 fatty acids, polyphenols, and phytosterols, which promote healthy circulation, reduce cholesterol levels, and support heart health. Some nutraceuticals have also been shown to enhance memory and concentration while reducing the risk of neurodegenerative disorders such as Alzheimer's disease. In addition, their high-quality proteins, calcium, vitamin D, and bioactive peptides contribute to the maintenance of bone and muscle health, helping to prevent sarcopenia and osteoporosis.

Overall, nutraceutical foods promote healthy aging, delay physical and cognitive decline, and improve both quality of life and life expectancy. Understanding the role of these foods in the human body is essential because it allows individuals to benefit from their health-promoting properties and their potential to prevent disease.

Knowledge of how bioactive compounds, such as antioxidants, probiotics, omega-3 fatty acids, and polyphenols, function helps explain their influence on key physiological processes, including inflammation, oxidative stress, and immune function.

Nutraceuticals may contribute to reducing the risk of cardiovascular diseases, type 2 diabetes, obesity, cancer, and neurodegenerative disorders by modulating metabolic and cellular functions. They also facilitate the development of more balanced and

personalized dietary strategies and can complement conventional treatments through natural nutritional approaches that promote overall well-being and delay cellular aging.

Furthermore, research on nutraceuticals drives the development of functional foods, dietary supplements, and evidence-based nutrition programs aimed at improving health outcomes and supporting healthy aging.

PALABRAS CLAVES

Alimentos nutracéuticos, antioxidantes, antiinflamatorios, vías metabólicas,
envejecimiento, obesidad.

PALABRAS CLAVES EN INGLES

Aging, Antioxidants, Anti-Inflammatory Agents, Metabolic Pathways, Nutraceuticals,
Obesity.

INTRODUCCIÓN

"Que tu alimento sea tu medicina y que tu medicina sea tu alimento."

A lo largo de la historia humana, numerosas fuentes naturales se han utilizado por sus efectos curativos y restauradores, entre ellas la canela, el azafrán, la miel, el ajo, el jengibre, la granada y la menta. (AlAli, 2021)

Los nutraceuticos son sustancias bioactivas presentes en alimentos comunes o de origen vegetal que pueden consumirse como suplementos dietéticos o alimentos funcionales, proporcionando beneficios adicionales más allá de los nutrientes esenciales. Incluyen antioxidantes, Fito-químicos, ácidos grasos, aminoácidos y pro-bióticos. (AlAli, 2021)

Estos compuestos son conocidos por su papel en la prevención y tratamiento de enfermedades, sus propiedades antienvjecimiento y su potencial para prevenir ciertos tipos de cáncer. Por ejemplo, los pro-bióticos son recomendados por su importante función en la prevención y tratamiento de enfermedades gastrointestinales, mientras que el ajo ha sido sugerido como terapia complementaria para la hipertensión arterial y el colesterol elevado. (AlAli, 2021)

En la medicina tradicional china, el ginseng, el té verde y las algas se usaban para aumentar la energía y la esperanza de vida de las personas. En la India, la medicina empleaba cúrcuma, jengibre y ajo para equilibrar el cuerpo y prevenir enfermedades. En América precolombina, los pueblos andinos y mesoamericanos valoraban alimentos como la quinua, la maca o el cacao por su efecto fortificante. En el pasado, el conocimiento sobre estos alimentos era empírico y se basaba en la observación y tradición; hoy en día, la ciencia ha demostrado con evidencia los mecanismos por los cuales estos compuestos bioactivos actúan en el organismo. (AlAli, 2021)

Actualmente, los alimentos nutraceuticos se clasifican, aíslan y estudian en laboratorios, y forman parte de la nutrición funcional moderna, orientada a prevenir enfermedades crónicas y mejorar la calidad de vida. Actualmente el consumo de alimentos nutraceuticos ha aumentado gracias a su mayor accesibilidad y disponibilidad en el mercado. Muchos de estos productos, como yogures con pro-bióticos, cereales enriquecidos, frutas, semillas o suplementos, se encuentran fácilmente en supermercados y a distintos precios. Además, su producción a gran escala y la promoción de una alimentación saludable han permitido que sean más económicos y accesibles para la población, favoreciendo así la prevención de enfermedades y la mejora del bienestar general. (Jiménez, 2015)

Los más beneficiados con el consumo de alimentos nutraceuticos son las personas que buscan mejorar su salud y prevenir enfermedades como es el caso de los adultos mayores ya que con la acción de estos alimentos se retrasa el envejecimiento se fortalecen los huesos y se controlan los niveles de azúcar, colesterol y presión arterial, además aportan energía, antioxidantes y nutrientes esenciales que mejoran el rendimiento físico y mental de quien los consuma, en niños y jóvenes benefician en su crecimiento, desarrollo y fortalecimiento del sistema inmunológico. (Jiménez, 2015)

JUSTIFICACIÓN

En las últimas décadas se ha aumentado considerablemente la esperanza de vida, hasta alcanzar niveles sin precedentes. Mientras que, a comienzos del siglo XX, la población no alcanzaba en Europa los 35-45 años, hoy está por encima de los 83 años, estando Suiza, Japón y España en las primeras posiciones. Este envejecimiento crea desafíos, pero también oportunidades a nivel social y económico. (Daniel Rico, 2023)

Además de la longevidad, la malnutrición asociada a carencias, excesos o desequilibrios de la ingesta de energía, proteínas y/u otros nutrientes aumenta la incidencia de enfermedades no transmisibles (ENT), debemos tener en cuenta que las ENT son la principal causa de muerte a nivel mundial, responsables de más del 70 % de decesos anuales. De estas, las enfermedades cardiovasculares producen la mayor mortalidad (17,9 millones), seguidas de enfermedades oncológicas (9,3 millones) y respiratorias (4,1 millones); destaca también la incidencia de diabetes tipo II, de la cual se espera afecte a 578 millones de personas en el año 2030. (Daniel Rico, 2023)

El uso terapéutico de compuestos y alimentos naturales se conoce desde la edad antigua y recientemente, la pandemia COVID-19 estimuló el interés de los consumidores por alimentos que estimularan o fortalecieran el sistema inmune. Varios alimentos funcionales se propusieron para combatir la COVID-19 a través de mecanismos como la liberación reducida de citosinas pro inflamatorias, expresión reducida de receptores ACE2, o inhibición de enzimas esenciales para la reproducción del virus. (Daniel Rico, 2023)

La comunidad científica identifica los alimentos como grandes aliados en el mantenimiento y prevención de la salud, así como fuentes de compuestos de carácter

terapéutico. Durante la última década (2010-2022) se han publicado más de 8000 artículos en la temática. (Daniel Rico, 2023)

MARCO TEÓRICO

Nutraceuticos:

El término nutraceutico fue impulsado por el Dr. De Felice en los años 90, como resultado de la unión entre los términos nutrición y farmacéutico. Planteó que este término se le atribuiría a cualquier sustancia que pueda ser considerada como alimento que, además de su valor nutricional es capaz de proporcionar compuestos beneficios médicos o de salud, incluyendo la prevención o el tratamiento de una enfermedad. (Leonard, 2022)

Los nutraceuticos son componentes esenciales de los alimentos capaces de aportar beneficios nutricionales y efectos medicinales. Estos beneficios se deben a la presencia de compuestos activos como carotenoides, hidrolizado de colágeno y fibra dietética, estos componentes ejercen efectos antioxidantes y antiinflamatorios mediante la modulación de diversas vías metabólicas y biomarcadores, incluyendo SIRT1, NF- κ B, PPAR γ , IL-6 y TNF- α . Se ha demostrado que los nutraceuticos influyen positivamente en la salud cardiovascular e inmunológica, y desempeñan un papel en la prevención de infecciones y cáncer. Los nutraceuticos se pueden clasificar en diferentes categorías según su naturaleza y mecanismo de acción. (AlAli, 2021)

Actividad anticancerígena

Se ha demostrado que los nutraceuticos de diferentes orígenes exhiben actividad anticancerígena. Plantas como el ajo, el ginseng, la curcumina, el jengibre y el extracto de té verde expresan varios mecanismos de acción contra la oncogénesis. Dichos mecanismos incluyen la inhibición de la alquilación del ADN, la iniciación tumoral, la proliferación y la metástasis, además de la promoción de la autofagia y la apoptosis intrínseca. (AlAli, 2021)

Tabla 1: *Mecanismos de acción anticancerígenos*

Tipo de cáncer	Modo de acción	Nutracéutico
Cáncer de próstata	Antiproliferación, inhibición del ciclo celular, inhibición de la angiogénesis y promoción de la apoptosis.	Vitamina D
	Antioxidación, antiproliferación y promoción de la apoptosis.	Catequinas en el té verde
Cáncer de colon	Supresión de marcadores tumorales, inducción de apoptosis, inhibición de metástasis y antiproliferación.	Polifenoles
	Antioxidante, antiproliferativo, promotor de la apoptosis, inhibición de proteínas inflamatorias.	Terpenoides
	Inducción de la autofagia y promoción de la apoptosis	alcaloides
	Inducción de hipometilación del ADN, promoción de la apoptosis y antiproliferación.	Micronutrientes
Cáncer de mama	Antiproliferación, inhibición de la angiogénesis y promoción de la apoptosis.	Alicina en el ajo
	Antiproliferación y promoción de la apoptosis	Curcumina
	Inhibición del ciclo celular, promoción de la apoptosis e inhibición de la metástasis.	Vitamina D
Cáncer oral	Prevenir la iniciación del tumor	Fresa
	Antioxidación	Romero

Antiproliferación, promoción de la apoptosis e inhibición de la angiogénesis.	Geraniol
---	----------

Fuente:, (AlAli, 2021)

Actividad antiinflamatoria

Los nutraceuticos ejercen actividades antiinflamatorias que ayudan en la prevención y el tratamiento de enfermedades asociadas a la inflamación crónica. Otro beneficio de los nutraceuticos como agentes antiinflamatorios es que pueden usarse como una alternativa complementaria a los fármacos terapéuticos antiinflamatorios, lo que lleva a una reducción en la dosis de medicamentos y, por lo tanto, a una reducción de los efectos secundarios. (AlAli, 2021)

Tabla 2: *Mecanismos de acción antiinflamatoria*

Modo de acción	Nutraceutico	Beneficios
Reducir la óxido nítrico sintasa (iNOS), el factor de necrosis tumoral alfa (TNF- α), la producción de óxido nítrico (NO), la interleucina-1 β (IL-1 β) y el factor nuclear kappa B (NF- κ B).	Resveratrol	Neuroprotector
Inhibe la activación de NF- κ B y limita la respuesta inflamatoria, como ICAM-1, MCP-1, Cox-2, TNF- α , IL-1 β e IL-6.	Baicalina	Mejora de la colitis inducida por ácido trinitrobencenosulfónico (TNBS)

Modo de acción	Nutracéutico	Beneficios
Reducir la expresión de TNF- α , COX-2, 5-LOX e IL-6 y aumentar los niveles de IL-10.	Flavocooxid	Protege contra la sepsis
Reduce la expresión de TNF α , IL-1 β y disminuye la actividad de la mieloperoxidasa (MPO).	Curcumina	Mejorar la colitis inducida por sulfato de dextrano sódico (DSS)
Disminuye la expresión de iNOS y COX-2	6-Gingerol	Protege contra la fibrosis hepática inducida por tetracloruro de carbono (CCl ₄).
Inhibe la expresión de TLR4 y NF- κ B y suprime iNOS, COX-2, TNF- α , IL-6 e IL-1 β .	Apigenina	Protege contra la alteración de la barrera hematoencefálica.
Reduce la expresión de TNF- α , IL-1 β e IL-6 y aumenta la expresión de IL-10. Disminuye la expresión de TLR-2 y TLR-4. Inhibe la fosforilación de I- κ B, p65, p38, ERK y JNK.	Piperina	Reduce la inflamación en la endometritis causada por <i>Staphylococcus aureus</i> .
Suprime la actividad de la MPO renal.	Naringina	Disminuye la infiltración de neutrófilos en los riñones.

Modo de acción	Nutracéutico	Beneficios
Reduce la activación de la subunidad p65 de NF-kappa B, lo que disminuye las células inflamatorias y reduce la secreción de citosinas.	Eucaliptol	Agente potencial en el tratamiento de la inflamación pulmonar aguda inducida por el humo del cigarrillo.
Suprime NF-kB y p38 y reduce los niveles de TNF- α e IL-1 β .	Ortoeugenol	Tratamiento del dolor y la inflamación.

Fuente: (AlAli, 2021)

Actividad antioxidante

Los antioxidantes exógenos como la vitamina C, la vitamina E y los antioxidantes fenólicos son capaces de eliminar los radicales libres. Los radicales libres como los radicales hidroxilos y los radicales aniones súper-óxido pueden ser eliminados por la vitamina C. La vitamina C es un potente antioxidante que protege las células y el ADN del estrés oxidativo al eliminar los radicales libres. La vitamina E y la vitamina C son capaces de proteger las células de la per oxidación lipídica. (AlAli, 2021)

Actividad anti lipídica

Los nutraceuticos como vitaminas, minerales y antioxidantes se consideran útiles en el manejo de hipercolesterolemias en afecciones como hipertensión, diabetes y enfermedad cardiovascular. Los alimentos o suplementos de esteroides vegetales han demostrado eficacia en la reducción de los perfiles lipídicos. Se ha establecido que los esteroides

vegetales modifican los perfiles lipídicos al disminuir la absorción intestinal de colesterol . (AlAli, 2021)

Estrés oxidativo, inflamación crónica y envejecimiento

El estrés oxidativo es un proceso natural que ocurre cuando existe un desequilibrio entre los radicales libres que se caracterizan por ser moléculas inestables, y los antioxidantes del organismo. Si no se controla, el estrés oxidativo puede derivar en diversos problemas de salud, algunos de ellos graves, la raíz del estrés oxidativo reside en un desequilibrio celular. Un factor clave en este desequilibrio son las mitocondrias, a menudo consideradas como la central eléctrica de la célula debido a su papel en la producción de energía, sin embargo, también son las principales contribuyentes a la generación de radicales libres. (UCF, 2025)

Un radical libre es un tipo de molécula que puede existir de forma independiente y contiene un electrón no apareado en uno de sus orbitales atómicos. Este electrón no apareado es lo que distingue a un radical libre de otras moléculas. Debido a este electrón no apareado, los radicales libres son altamente reactivos y pueden interactuar fácilmente con otras moléculas. Cuando un radical libre interactúa con una molécula, puede convertir esa molécula en un radical libre al arrebatárle uno de sus electrones. Esto inicia una reacción en cadena, que provoca daños generalizados en las células. Este daño puede alterar las funciones celulares normales y contribuir a diversas enfermedades. (Pooja, 2025)

Nuestras decisiones y hábitos también influyen profundamente en la aparición e intensificación del estrés oxidativo, por ejemplo, el tabaquismo y el consumo excesivo de alcohol suelen ser determinantes de este daño celular. Una dieta deficiente en nutrientes

esenciales y un estilo de vida sedentario agravan aún más este problema, provocando una disfunción fisiológica.

Disfunción mitocondrial

Las mitocondrias son partes muy importantes de las células, especialmente en las células eucariotas (como las del cuerpo humano). Tienen una estructura especial formada por dos membranas, como si fueran capa que las rodean.

Una mitocondria tiene cuatro partes principales:

- La membrana externa, que deja pasar muchas sustancias pequeñas.
- El espacio intermembranoso, que está entre las dos membranas.
- La membrana interna, que es más selectiva y controla lo que entra y sale.
- La matriz, que es la parte interna donde ocurren procesos importantes. (Tanzeel Khan 1, 2022)

Qué es la disfunción mitocondrial

Las mitocondrias son la principal fuente energética de la célula. Su trabajo principal es producir energía para que el cuerpo funcione. Entonces, la disfunción mitocondrial ocurre cuando esa “central de energía” no trabaja bien.

¿Qué pasa cuando no funciona bien?

- Se produce menos energía
- Las células se cansan más rápido
- Algunos órganos no funcionan correctamente

¿Qué puede causar esta disfunción?

- Mala alimentación

- Estrés
- Enfermedades
- Envejecimiento

(Tanzeel Khan 1, 2022)

Envejecimiento metabólico

El envejecimiento emerge como un capítulo inevitable y normal, pero también como una oportunidad para cuidar y preservar nuestra salud de manera consciente. En este contexto, la nutrición se emplea como un elemento central para garantizar que cada etapa de la vida sea vivida con vitalidad y bienestar. (Contreras, 2024)

A medida que nuestro cuerpo envejece, nuestro organismo se ve expuesto a cambios naturales con el pasar de los años. Por ejemplo, según Natalia Contreras, académica de la Escuela de Nutrición y Dietética U. Andrés Bello, nuestro metabolismo tiende a volverse más lento, lo que puede tener un impacto significativo en la pérdida o mantenimiento de peso debido a una pérdida importante de masa muscular. (Contreras, 2024)

Con el tiempo, las células madre se van agotando, y así, se abre paso a la pérdida de la musculatura y se hace más evidente la debilidad física. Podríamos decir que este es uno de los ejes principales del envejecimiento. A diferencia de los músculos, la arquitectura cerebral hace que el proceso de regeneración sea limitado. Por tanto, en el caso de las funciones cerebrales, es la muerte de neuronas la que se va acumulando, llevando finalmente al desgaste de las funciones mentales, tenemos aquí otro eje del envejecimiento. (Sagua, 2022)

Como tercer eje, tenemos el declive del sistema inmune, conocido como inmunosenescencia, en el cual el sistema inmune se vuelve progresivamente menos eficiente, exhibiendo así una menor capacidad de regeneración y de proteger al cuerpo de patógenos. Por ello, muchas veces el envejecimiento se asocia con una mayor susceptibilidad a enfermarse. Y como un cuarto eje, que ha emergido con fuerza en los últimos años se encuentra el metabolismo. Este corresponde a las transformaciones químicas que experimentan las moléculas dentro del organismo, las cuales, por un lado, proporcionan la energía para realizar las todas las funciones vitales, y por otro, proporcionan moléculas que sirven de “ladrillos” para el construir nuevas células, el crecimiento celular, o bien la reparación de células dañadas. (Sagua, 2022)

En forma generalizada, con el paso del tiempo y el desarrollo de enfermedades, el metabolismo energético celular se va apagando, disminuyendo la capacidad adaptativa y funcional de los organismos. Por eso, íntimamente asociada con la edad está la aparición de enfermedades metabólicas como diabetes y sus complicaciones. Un verdadero cuarto eje del envejecimiento. (Sagua, 2022)

Principales compuestos bioactivos con acción antioxidante y antiinflamatoria relacionados con el envejecimiento celular.

La protección de la salud y la prevención de infecciones dependen de la eficacia de un sistema inmunológico fuerte. Las investigaciones actuales destacan el importante papel de los componentes derivados de los alimentos, en particular polifenoles y beta-glucanos, en la modulación de la inmunidad. Beta-Los glucanos, presentes en cereales, levaduras y hongos, refuerzan tanto el sistema inmunológico adaptativo como el innato, respuestas a través de mecanismos medios por receptores. (Ahmed, 2026)

Compuestos Clave contra el Envejecimiento Celular

Polifenoles:

- Resveratrol: Presente en uvas y vino tinto, activa sirtuinas y reduce la senescencia.
- Quercetina: Flavonoide abundante en cebollas y manzanas que modera la respuesta inmune, inhibiendo citosinas pro inflamatorias como TNF- α e IL-6.
- Cae-quinas: (EGCG): Encontradas en el té verde, combaten la supresión inmunológica inducida por el estrés oxidativo.
- Curcumina: Potente antiinflamatorio y antioxidante derivado de la cúrcuma.

Vitaminas antienvjecimiento:

- Vitamina C (Ácido ascórbico): Antioxidante fundamental que protege contra el estrés oxidativo y disminuye marcadores de senescencia.
- Vitamina E (Tocoferoles): Protege las membranas celulares y las lipoproteínas de la peroxidación lipídica.

Carotenoides:

- B-carotenos: Actúa neutralizando especies reactivas de oxígeno (ROS) y protege la integridad funcional de las células.

Acido fenólico y Compuestos Azufrados:

- Ácido Ferúlico: Protege contra el daño ADN en células cutáneas.
- Ácido clorogénico (CGA): Presente en frutas, previene el daño oxidativo del ADN.
- Compuestos azufrados: Presentes en alimentos como el ajo, cruciales para la defensa celular.

Estos compuestos actúan sinérgicamente, reduciendo el estrés oxidativo y la inflamación (incluso por citocinas como la COX-2) para prevenir el deterioro funcional asociado a la edad. (Omidian, 2025)

Vías metabólicas y marcadores moleculares modulados

SIRT1: sirtuinas y longevidad molecular

Es una proteína que funciona como enzima desacetilasa dependiente de NAD^+ . Su función principal es regular el metabolismo, el envejecimiento celular y la respuesta al estrés. (Nemeth, 2022)

- Mejora la función mitocondrial
- Promueve la biogénesis mitocondrial
- Reduce la acumulación de daño oxidativo
- Influye en la reparación del ADN y reducción de señales pro-edad

Se activa cuando aumenta el NAD^+ , lo que ocurre en situaciones como:

- Restricción calórica
- Ayuno intermitente
- Ejercicio físico
- Bajo estrés oxidativo

También puede activarse por compuestos bioactivos como:

- Resveratrol
- Polifenoles
- Algunos flavonoides

Efectos metabólicos principales

- Mejora del metabolismo energético
- Aumenta oxidación de grasas reduciendo su acumulación.

- Mejora sensibilidad a insulina
- Disminuye inflamación (Alam, 2021)

NF- κ B: factor proinflamatorio central

Es una familia de proteínas que actúa como un factor de transcripción, es decir, una proteína que entra al núcleo y activa genes. (Mi Hee Park, 2024)

En qué consiste y sus mecanismos:

- **Forma Inactiva:** En estado de reposo, el NF- κ B se encuentra unido a una proteína inhibidora (I κ B) en el citoplasma, lo que le impide entrar al núcleo.
- **Activación:** Ante estímulos como infecciones, citoquinas inflamatorias o estrés, el complejo I κ B se fosforila y degrada, liberando al NF- κ B.
- **Acción Nuclear:** Una vez libre, el NF- κ B (frecuentemente el heterodímero p50/p65) se traslocan al núcleo, uniéndose a secuencias específicas de ADN para activar la transcripción de ARN.
- **Funciones:** Promueve la producción de citoquinas inflamatorias, moléculas de adhesión y proteínas antiapoptóticas (que evitan la muerte celular).

Importancia:

- **Salud:** Es vital para la inmunidad innata y adaptativa.
- **Enfermedad:** Su activación crónica o descontrolada está implicada en enfermedades inflamatorias (artritis, EII, asma) y diversos tipos de cáncer. (Mi Hee Park, 2024)

PPAR γ : Receptor activado por proliferadores peroxisomales gamma

Es un sistema clave de regulación genética que controla la diferenciación de células grasas (adipocitos), la sensibilidad a la insulina y el almacenamiento de lípidos. Actúa como un interruptor molecular que, al activarse por lípidos o fármacos, regula la expresión de genes implicados en el metabolismo energético. (Suh, 2023)

En qué consiste la ruta de PPAR γ

- **Activación y Unión:** Los PPAR γ son receptores nucleares que se activan al unirse a ligandos específicos, que pueden ser ácidos grasos, derivados lipídicos o fármacos tipo tiazolidinedionas (usadas para la diabetes).
- **Heterodimerización:** Tras activarse, el PPAR γ se une al receptor X de retinoides (RXR) para formar un heterodímero (PPAR γ -RXR).
- **Regulación Génica (Transactivación):** Este complejo se une a secuencias específicas del ADN (elementos de respuesta) en los promotores de genes diana, activando la transcripción de genes necesarios para la diferenciación de adipocitos (adipogénesis) y el metabolismo lipídico.

Funciones Principales:

- **Adipogénesis:** Promueve la maduración de los adipocitos y regula su función.
- **Sensibilidad a la Insulina:** Aumenta la captación de glucosa por los tejidos periféricos y regula el metabolismo energético.
- **Inmunomodulación:** Regula la diferenciación y activación de macrófagos. (Suh, 2023)

La IL-6:

IL-6 es una de las citoquinas inflamatorias más importantes del organismo, que se encuentra elevada de manera crónica en enfermedades metabólicas y autoinmunes. Sus efectos perjudiciales son bien conocidos, sin embargo, en los últimos años se ha descubierto que puede tener efectos beneficiosos para el organismo. Se han encontrado dos vías de señalización a través de las cuales actúa IL-6. Una de ellas se denomina señalización clásica y parece tener efectos anti-inflamatorios, mientras que la otra se llama trans-señalización y contribuye a la inflamación. Esta diferencia puede ser la base del comportamiento pleiotrópico de esta interleuquina y sus efectos radicalmente opuestos en función de la situación. (Royo, 2021)

El ejercicio físico produce un pico de IL-6 que favorece los efectos beneficiosos de esta interleuquina. El músculo es capaz de secretarla como respuesta a la contracción, comportándose como un verdadero órgano endocrino capaz de enviar señales al resto del organismo. Se ha visto que la producción de esta interleuquina durante el ejercicio participa en procesos como la miogénesis, la lipólisis o la activación de las células NK. Además, diversos estudios han puesto de manifiesto que los efectos beneficiosos del ejercicio sobre la resistencia a la insulina requieren de la presencia de IL-6 secretada a nivel muscular. (Royo, 2021)

Por otra parte, IL-6 juega un papel controvertido en patologías graves como el cáncer. Su elevación crónica favorece la aparición de caquexia, sin embargo su secreción debida a la práctica regular de ejercicio parece combatir el estado inflamatorio que se produce en presencia de un tumor, así como a mejorar la regeneración muscular. (Royo, 2021)

TNF- α :

Es una citosina proinflamatoria clave que activa vías de señalización pleiotrópicas (principalmente TNFR1) regulando inflamación, apoptosis y supervivencia celular. Su ruta metabólica implica la activación de NF- κ B para inflamación y MAPK para estrés/apoptosis, crucial en enfermedades inflamatorias. (Dan-in Jang 1, 2021)

- Producción: Secretado por macrófagos y linfocitos como una forma precursora de membrana (26 KDa) y liberado como sTNF- α soluble (17 KDa) por la enzima TACE.
- Receptores: Actúa principalmente a través de TNFR1 (presente en todos los tejidos) y, en menor medida TNFR2 (células inmunes).

Vías de señalización principales:

- NF- κ B (Factor nuclear kappa B): Principal vía de supervivencia, proliferación y producción de citocinas proinflamatorias.
- MAPK (Proteínas quinasas activadas por mitógenos): Vía de JNK y p38, involucrada en la apoptosis y la respuesta al estrés.
- Apoptosis: Vía extrínseca a través de la activación de caspasas.

Impacto metabólico:

El TNF- α promueve la resistencia a la insulina, modula el metabolismo lipídico y la función endotelial, contribuyendo a la inflamación crónica en enfermedades como la diabetes y la enfermedad inflamatoria intestinal.

Se reconoció inicialmente como un factor causante de la necrosis tumoral, pero recientemente se le han identificado importantes funciones adicionales como componente patológico de las enfermedades autoinmunes. El TNF- α se une a dos receptores

diferentes, que inician vías de transducción de señales. Estas vías inducen diversas respuestas celulares, como la supervivencia, la diferenciación y la proliferación celular. (Dan-in Jang 1, 2021)

La evidencia científica disponible respalda el papel de los alimentos nutraceuticos como herramientas potenciales en la prevención y manejo de alteraciones metabólicas asociadas al envejecimiento y la obesidad. Su capacidad para modular biomarcadores clave relacionados con el estrés oxidativo y la inflamación los posiciona como una estrategia nutricional relevante para promover un envejecimiento saludable y mejorar la calidad de vida. (Dan-in Jang 1, 2021)

Planteamiento del problema

Envejecer es una fase natural de la vida, y por eso es lógico deducir que a medida que la persona envejece, las células también envejecen. De hecho, el envejecimiento celular es un simple hecho biológico, pero no tiene por qué ser un misterio. Los mecanismos de envejecimiento celular comienzan a operar desde el día en que nacemos. Las células se dividen, multiplican y realizan sus funciones designadas, y durante este proceso también envejecen, y a medida que envejecen, el cuerpo echa a andar mecanismos extraordinarios para cuidar las células envejecidas y reponerlas con otras nuevas. (Scientists, 2025)

El envejecimiento es un proceso intrínsecamente complejo por el cual atravesamos todos los seres vivos, se caracteriza por numerosos cambios progresivos e inevitables que toman lugar a diferentes niveles de la jerarquía biológica, El proceso de envejecimiento ha fascinado a filósofos y científicos de todos los tiempos. La complejidad de este proceso se refleja en el gran número de teorías propuestas con el fin de entender los mecanismos que lo producen y determinan la velocidad de envejecimiento en las distintas especies. Las teorías del daño acumulado son las más estudiadas y constituyen una gama de teorías que proponen que el envejecimiento es el resultado de la acumulación en el tiempo del deterioro celular. (Sacanelles, 2025)

Objetivos:

Objetivo general de la investigación:

- Analizar mediante una revisión sistemática la evidencia científica sobre los mecanismos antioxidantes y antiinflamatorios de los alimentos nutracéuticos en la modulación de procesos metabólicos asociados al envejecimiento y la obesidad.

Objetivos específicos de la investigación:

- Identificar los principales compuestos bioactivos con acción antioxidante y antiinflamatoria relacionados con el envejecimiento celular.
- Describir las vías metabólicas y marcadores moleculares modulados por dichos compuestos (SIRT1, NF- κ B, PPAR γ , IL-6, TNF- α).
- Evaluar la calidad metodológica y resultados de los estudios científicos entre 2020 y 2025 bajo las directrices PRISMA.
- Elaborar una propuesta de guía alimentaria basada en la evidencia científica para promover un envejecimiento metabólicamente saludable.

Metodología:

Tipo y diseño de investigación

La presente investigación corresponde a una revisión bibliográfica con búsqueda sistematizada, enfoque cualitativo y alcance descriptivo-analítico. Su finalidad fue identificar, organizar, analizar y sintetizar la evidencia científica disponible sobre el efecto de los alimentos nutraceuticos con propiedades antioxidantes y antiinflamatorias en la modulación de vías metabólicas asociadas con el envejecimiento y la obesidad.

El estudio fue de tipo documental, debido a que la información analizada procedió de artículos científicos publicados en revistas indexadas. Asimismo, presentó un diseño no experimental y retrospectivo, puesto que no se manipularon variables ni se realizaron intervenciones directas en seres humanos o modelos experimentales, ya que se examinaron resultados previamente publicados.

El proceso de identificación, selección, elegibilidad e inclusión de los estudios se reportó conforme a las recomendaciones de la declaración PRISMA 2020. Esta guía permitió documentar de manera transparente el número de registros identificados, los duplicados eliminados, los artículos excluidos y las investigaciones finalmente incluidas en la revisión.

Pregunta de investigación

La pregunta de investigación se estructuró mediante la estrategia PICO adaptada al objetivo de la revisión:

- Población o problema: envejecimiento, obesidad y alteraciones metabólicas asociadas.

- Intervención o exposición: consumo, administración o estudio de alimentos nutraceuticos y compuestos bioactivos con actividad antioxidante y antiinflamatoria.
- Comparación: ausencia de intervención, placebo, dieta habitual, grupo control o condición basal, cuando estuvo disponible.
- Resultados: modulación de vías metabólicas y marcadores moleculares relacionados con el estrés oxidativo, la inflamación, el metabolismo energético, la sensibilidad a la insulina y el metabolismo lipídico.

A partir de estos componentes se formuló la siguiente pregunta:

¿Qué efectos producen los alimentos nutraceuticos con actividad antioxidante y antiinflamatoria sobre las vías metabólicas y los marcadores moleculares asociados con el envejecimiento y la obesidad?

Fuentes de información

La búsqueda bibliográfica se realizó en las bases de datos electrónicas PubMed/MEDLINE, Scopus, Web of Science, ScienceDirect y SciELO. De manera complementaria, se consultó Google Scholar para localizar literatura adicional y verificar las referencias de los estudios seleccionados.

Se consideraron artículos publicados entre 2020 y 2026, en idiomas español e inglés. La búsqueda se efectuó durante el período comprendido entre septiembre 2025 y julio 2026.

También se revisaron las listas de referencias de los artículos incluidos y de revisiones relevantes, con la finalidad de identificar investigaciones que no hubieran aparecido en la búsqueda electrónica inicial.

Estrategia de búsqueda

La estrategia de búsqueda se construyó mediante descriptores controlados MeSH y DeCS, combinados con términos libres relacionados con alimentos nutraceuticos, compuestos bioactivos, envejecimiento, obesidad, estrés oxidativo, inflamación y vías metabólicas.

Se utilizaron los siguientes términos en español e inglés:

- “alimentos nutraceuticos”;
- “nutraceuticos”;
- “nutraceutical foods”;
- “bioactive compounds”;
- “polyphenols”;
- “flavonoids”;
- “resveratrol”;
- “curcumin”;
- “quercetin”;
- “antioxidants”;
- “anti-inflammatory”;

La estrategia fue adaptada a la sintaxis y a los filtros disponibles en cada base de datos.

Para garantizar la reproducibilidad, se registraron la fecha de búsqueda, los términos utilizados, los filtros aplicados y el número de resultados obtenidos en cada fuente.

Criterios de inclusión

Se incluyeron estudios que cumplieron los siguientes criterios:

- Artículos científicos originales y revisiones sistemáticas relacionados con alimentos nutraceuticos o compuestos bioactivos de origen alimentario.
- Estudios que evaluaron propiedades antioxidantes, antiinflamatorias o metabólicas.
- Investigaciones relacionadas con envejecimiento, obesidad, inflamación crónica, estrés oxidativo o alteraciones metabólicas.
- Estudios que analizaron vías o marcadores moleculares como SIRT1, NF- κ B, PPAR γ , IL-6, TNF- α , Nrf2, AMPK u otros mecanismos vinculados con el tema.
- Estudios realizados en seres humanos, modelos animales o sistemas celulares.
- Publicaciones disponibles en texto completo.
- Artículos publicados en español o inglés.
- Estudios publicados dentro del período establecido para la revisión.

Criterios de exclusión

Se excluyeron:

- Artículos duplicados.
- Editoriales, cartas al editor, resúmenes de congresos, comentarios, notas técnicas y documentos sin revisión por pares.
- Estudios que abordaron suplementos sintéticos sin relación con alimentos nutraceuticos o compuestos bioactivos de origen alimentario.

- Investigaciones que no evaluaron resultados antioxidantes, antiinflamatorios o metabólicos.
- Estudios que no presentaron relación con envejecimiento u obesidad.
- Publicaciones sin acceso al texto completo.
- Artículos fuera del período o de los idiomas definidos.
- Estudios con información insuficiente para responder la pregunta de investigación.

Proceso de selección de los estudios

Los registros recuperados de las bases de datos se organizaron en el gestor bibliográfico [Zotero/Mendeley/EndNote]. Posteriormente, se eliminaron los artículos duplicados.

La selección se desarrolló en dos etapas. En la primera se revisaron los títulos y resúmenes para descartar publicaciones que no guardaban relación con el objetivo de la investigación. En la segunda se examinaron los textos completos de los artículos potencialmente elegibles y se aplicaron los criterios de inclusión y exclusión.

Los motivos de exclusión durante la lectura del texto completo fueron registrados de manera individual. El proceso se representó mediante un diagrama de flujo PRISMA 2020, en el que se detallaron los estudios identificados, evaluados, excluidos e incluidos en la síntesis final.

Evaluación de la calidad metodológica

La calidad metodológica de los estudios incluidos se evaluó mediante instrumentos seleccionados de acuerdo con el diseño de cada investigación.

Los criterios evaluados incluyeron la claridad de los objetivos, la selección de los participantes, la medición de las variables, el control de factores de confusión, la existencia de pérdidas durante el seguimiento, la validez del análisis estadístico y la coherencia entre los resultados y las conclusiones.

Los estudios no fueron excluidos únicamente por presentar limitaciones metodológicas; sin embargo, su nivel de calidad fue considerado durante la interpretación de los hallazgos.

Variables o categorías de análisis

La información se organizó mediante las siguientes categorías:

Alimentos nutracéuticos y compuestos bioactivos

Se consideraron alimentos o componentes alimentarios que contienen polifenoles, flavonoides, carotenoides, catequinas, curcuminoides, resveratrol, quercetina, ácidos fenólicos y otros compuestos con potencial antioxidante o antiinflamatorio.

Actividad antioxidante

Se analizaron los efectos sobre especies reactivas de oxígeno, peroxidación lipídica, capacidad antioxidante total, glutatión, superóxido dismutasa, catalasa, Nrf2 y daño oxidativo de proteínas, lípidos y ADN.

Actividad antiinflamatoria

Se examinaron los efectos sobre NF- κ B, IL-6, TNF- α , proteína C reactiva y otros mediadores relacionados con inflamación sistémica o celular.

Regulación metabólica

Se incluyeron los efectos sobre SIRT1, PPAR γ , AMPK, sensibilidad a la insulina, metabolismo de la glucosa, oxidación de ácidos grasos, acumulación de tejido adiposo y función mitocondrial.

Envejecimiento y obesidad

Se analizaron los efectos relacionados con senescencia celular, inflamación crónica de bajo grado, disfunción mitocondrial, resistencia a la insulina, adiposidad y alteraciones metabólicas asociadas con la edad y el exceso de peso.

Síntesis y análisis de los datos

Debido a la heterogeneidad esperada entre los diseños de estudio, las poblaciones, las dosis, los alimentos evaluados y los indicadores moleculares, los resultados se analizaron mediante una síntesis narrativa y temática.

Los estudios se agruparon según:

- Tipo de alimento nutracéutico o compuesto bioactivo.
- Modelo experimental o población estudiada.
- Vía metabólica modulada.
- Marcador antioxidante o inflamatorio.
- Relación con envejecimiento.
- Relación con obesidad.
- Dirección del efecto reportado.
- Calidad metodológica del estudio.

Los hallazgos correspondientes a cada objetivo se presentaron mediante tablas y una descripción integradora de sus características.

Resultados

La búsqueda bibliográfica realizada permitió identificar un total de 20 estudios que cumplieron con los criterios de inclusión y fueron incluidos en la presente revisión, mismos que ayudaron a dar cumplimiento a los objetivos planteados.

Objetivo 1:

Con relación al primer objetivo donde se plantea identificar los principales compuestos bioactivos con acción antioxidante y antiinflamatoria relacionados con el envejecimiento celular se encontró los siguientes resultados:

Tabla 3 Principales compuesto biactivos

Compuesto bioactivo	Fuente alimentaria	Acción principal	Vía o marcador molecular asociado	Beneficio relacionado con el envejecimiento celular
Resveratrol	Uvas, vino tinto, frutos rojos	Antioxidante y antiinflamatorio	SIRT1, NF- κB	Protege el ADN, disminuye el estrés oxidativo y favorece la longevidad celular.
Curcumina	Cúrcuma	Antiinflamatoria	NF-κB, TNF- α, IL-6	Reduce la inflamación crónica y el daño celular.

Catequinas (EGCG)	Té verde	Antioxidante	SIRT1, NF- κ B	Disminuye el daño oxidativo y protege las células.
Quercetina	Cebolla, manzana, brócoli	Antioxidante y antiinflamatoria	NF- κ B, IL-6	Reduce la producción de citocinas inflamatorias.
Antocianinas	Arándanos, moras, cerezas	Antioxidante	IL-6, TNF- α	Protegen frente al estrés oxidativo y favorecen la salud vascular.
Licopeno	Tomate, sandía	Antioxidante	NF- κ B	Disminuye el daño oxidativo y protege las membranas celulares.
β -caroteno	Zanahoria, zapallo, camote	Antioxidante	Estrés oxidativo	Contribuye a la protección celular y la función inmunológica.
Ácidos fenólicos	Café, cereales integrales, frutas	Antioxidante	NF- κ B	Reduce el daño oxidativo y la inflamación.

Ácidos grasos omega-3	Pescados azules, chía, linaza	Antiinflamatorio	PPAR γ , TNF- α , IL-6	Favorece la regulación inflamatoria y la salud cardiovascular.
-----------------------	-------------------------------	------------------	--------------------------------------	--

Fuente: (Fan, 2024)

Se identificó que los principales compuestos bioactivos con acción antioxidante y antiinflamatoria relacionados con el envejecimiento celular corresponden a los polifenoles, flavonoides, carotenoides, catequinas, curcumina, resveratrol, quercetina y ácidos fenólicos, los cuales se encuentran ampliamente distribuidos en alimentos de origen vegetal.

Se determinó que las principales fuentes alimentarias de estos compuestos incluyen frutas, verduras, hortalizas, cereales integrales, legumbres, frutos secos, semillas, cacao, té verde, aceite de oliva y especias, constituyendo componentes esenciales de patrones dietéticos asociados con un envejecimiento saludable. (Fan, 2024)

Se evidenció que los compuestos bioactivos presentan una importante capacidad antioxidante al neutralizar especies reactivas de oxígeno, disminuir el estrés oxidativo y proteger proteínas, lípidos y ADN frente al daño celular asociado al envejecimiento. Se estableció que la regulación conjunta del estrés oxidativo y la inflamación favorece el mantenimiento de la homeostasis celular, preserva la función mitocondrial y atenúa en procesos asociados con la senescencia celular, los hallazgos también evidenciaron que una mayor ingesta de alimentos ricos en compuestos bioactivos se asocia con efectos protectores frente al desarrollo de enfermedades cardiovasculares, metabólicas y neurodegenerativas relacionadas con el envejecimiento. (Fan, 2024)

En conjunto, los resultados permitieron reconocer que los compuestos bioactivos constituyen componentes funcionales de la dieta con capacidad para modular procesos moleculares implicados en el envejecimiento celular, respaldando su incorporación dentro de estrategias nutricionales orientadas a promover un envejecimiento saludable.

Se estableció que la acción conjunta de estos mecanismos favorece el mantenimiento celular, disminuye el daño molecular acumulativo y contribuye a retardar procesos degenerativos.

Los hallazgos también mostraron que la incorporación habitual de alimentos ricos en compuestos bioactivos se asocia con una mejor regulación del estrés oxidativo y de la inflamación crónica de bajo grado, factores considerados determinantes en el desarrollo de enfermedades relacionadas con el envejecimiento, como las enfermedades cardiovasculares, metabólicas y neurodegenerativas.

Objetivo 2:

En el segundo objetivo se plantea describir las vías metabólicas y marcadores moleculares modulados por dichos compuestos (SIRT1, NF- κ B, PPAR γ , IL-6, TNF- α), explicado de forma muy puntual en el siguiente cuadro:

Tabla 4 Vías metabólica y marcadores moleculares.

Vía metabólica	Acción	Resultado
SIRT1	Activación	Promueve procesos antioxidantes, mejoran la función metabólica y celular (Anti-envejecimiento). Mejora sensibilidad a insulina.
NF-κB	Inhibición	Reduce la inflamación, refleja un importante equilibrio sistémico. Promueve la producción de citoquinas inflamatorias, moléculas de adhesión y proteínas antiapoptóticas (evitan la muerte celular).
PPARγ	Modulación	Aumenta la captación de glucosa por los tejidos periféricos y regula el metabolismo energético. Regula el metabolismo de los lípidos, importante en el manejo de adiposidades.

IL-6	Reducción	Disminuye notablemente la inflamación crónica sistémica cuando existe una adecuada práctica de ejercicio físico ya que el musculo es capaz de secretarla como respuesta a la contracción.
TNF-α	Regulador	Activa vías de señalización pleiotrópicas (principalmente TNFR1) regulando inflamación, apoptosis y supervivencia celular

Fuente: (Alam, 2021) (Suh, 2023) (Mi Hee Park, 2024)

La evidencia científica analizada mostró que la modulación de la vía SIRT1 constituye uno de los principales mecanismos moleculares asociados con la acción de los compuestos bioactivos. Los estudios revisados reportaron un incremento en la expresión y actividad de SIRT1, relacionado con una mayor protección frente al estrés oxidativo, la regulación del metabolismo energético y la preservación de la función mitocondrial, procesos estrechamente vinculados con el envejecimiento saludable. (Tissenbaum, 2024)

Asimismo, se evidenció una disminución de la activación del factor de transcripción NF- κ B tras la administración de polifenoles, flavonoides y otros compuestos bioactivos. La inhibición de esta vía se asoció con una menor expresión de genes proinflamatorios y con la reducción de la inflamación crónica de bajo grado, considerada uno de los principales mecanismos implicados en el envejecimiento celular. (Fan, 2024)

Los estudios también demostraron que la modulación de PPAR γ favorece la regulación del metabolismo lipídico y de la glucosa, contribuyendo al mantenimiento de la

homeostasis metabólica. La activación de esta vía se relacionó con una mejor sensibilidad a la insulina, una menor acumulación de lípidos y una reducción de la respuesta inflamatoria en diferentes modelos experimentales. En relación con los marcadores inflamatorios, la mayoría de las investigaciones reportó una disminución significativa de los niveles de IL-6 y TNF- α tras el consumo o la administración de compuestos bioactivos. Estos cambios fueron consistentes con una menor producción de citosinas proinflamatorias y con una reducción del estado inflamatorio sistémico asociado al envejecimiento y a las enfermedades crónicas. (Nutrition, 2024)

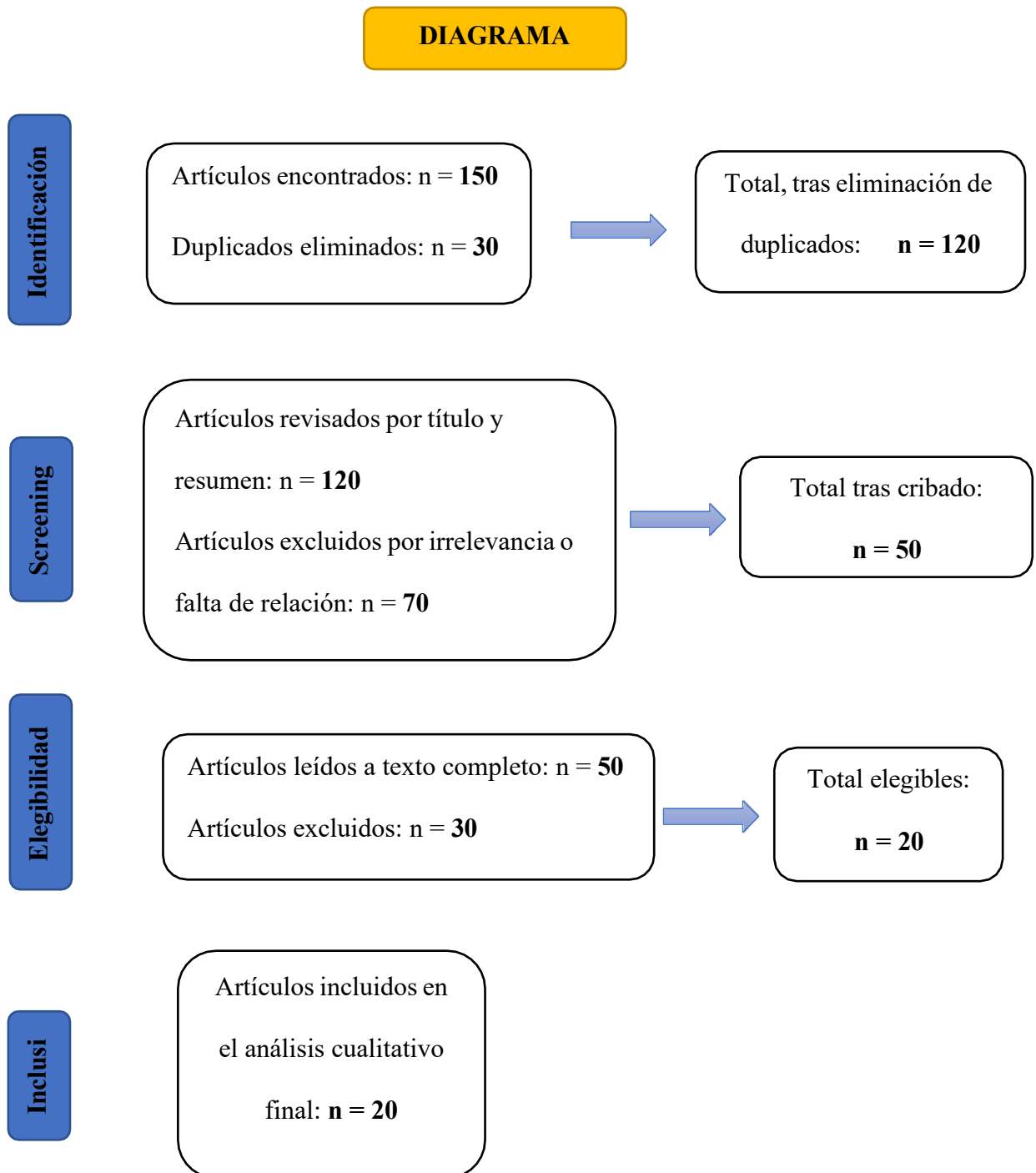
En los estudios bibliográficos analizados permitió establecer que la regulación simultánea de SIRT1, NF- κ B, PPAR γ , IL-6 y TNF- α representa uno de los principales mecanismos mediante los cuales los compuestos bioactivos ejercen efectos antioxidantes, antiinflamatorios y metabólicos. Estos hallazgos respaldan el potencial de dichos compuestos para contribuir a la prevención del deterioro celular y de las alteraciones metabólicas relacionadas con el envejecimiento.

EN CONCLUSIÓN

- Incremento de la expresión o actividad de SIRT1, asociado con una mejor regulación metabólica y una disminución del estrés oxidativo.
- Disminución de la activación de NF- κ B, relacionada con una menor respuesta inflamatoria celular.
- Modulación de PPAR γ , vinculada con la regulación del metabolismo de lípidos y glucosa.
- Reducción de los niveles de IL-6 y TNF- α , indicadores de una menor producción de citosinas pro-inflamatorias.

Objetivo 3.

Como tercer objetivo se plantea la evaluación de la calidad metodológica y resultados de los estudios científicos entre 2020 y 2025 bajo las directrices PRISMA:



Fuente: Elaboración propia siguiendo las directrices PRISMA 2020

Se realiza una búsqueda sistemática de literatura científica en las bases de datos PubMed, Scopus, Science Direct y Google Scholar, empleando los descriptores: “nutraceuticals”, “antioxidant”, “anti-inflammatory”, “aging” y “metabolism”.

Se aplicaron filtros de idioma (inglés y español), rango temporal (2020–2025) y criterios de inclusión relacionados con alimentos funcionales y envejecimiento metabólico. Los resultados se organizaron conforme a las etapas del flujo PRISMA.

Diagrama de flujo PRISMA (versión simplificada)

Identificación

- Artículos encontrados en bases de datos: n = 150
- Duplicados eliminados: n = 30
- Total, tras eliminación de duplicados: n = 120

Cribado

- Artículos revisados por título y resumen: n = 120
- Artículos excluidos por irrelevancia o falta de relación: n = 70
- Total, tras cribado: n = 50

Elegibilidad

- Artículos leídos a texto completo: n = 50
- Artículos excluidos (sin enfoque metabólico, estudios animales, fármacos): n=30
- Total, elegibles: n = 20

Inclusión final

- Artículos incluidos en el análisis cualitativo final: n = 20

Interpretación

De los 150 artículos identificados inicialmente en el periodo 2020–2025, solo 20 cumplieron con los criterios de inclusión definidos por las directrices PRISMA 2020, garantizando una revisión estructurada, actual y de calidad científica.

Las revisiones sistemáticas representan uno de los niveles más altos de evidencia científica, ya que permiten sintetizar de manera estructurada los hallazgos de múltiples estudios primarios para apoyar la toma de decisiones clínicas, políticas y académicas. No obstante, la validez de sus conclusiones depende directamente de la calidad metodológica con la que son desarrolladas. (Page, 2021)

Una revisión sistemática con deficiencias metodológicas puede introducir sesgos, limitar la reproducibilidad y conducir a interpretaciones erróneas de la evidencia disponible. En este contexto, surge la necesidad de estándares internacionales que orienten su elaboración y reporte. (Higgins, 2022)

PRISMA 2020 como estándar de reporte científico

Las directrices PRISMA (Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses) fueron diseñadas para mejorar la transparencia y consistencia en la presentación de revisiones sistemáticas.

La actualización PRISMA 2020 introduce mejoras sustanciales respecto a la versión de 2009, incorporando:

- Una lista de verificación de 27 ítems
- Un diagrama de flujo actualizado
- Mayor énfasis en la evaluación del riesgo de sesgo
- Reporte de la certeza de la evidencia

Su objetivo principal es asegurar que los estudios expliquen de forma clara:

- La justificación de la revisión
- Los métodos utilizados
- Los resultados obtenidos (Page, 2021).

De esta manera, PRISMA contribuye a fortalecer la transparencia y reproducibilidad en la investigación científica.

Adherencia metodológica en estudios recientes

Los estudios publicados entre 2020 y 2025 muestran niveles de adherencia moderados a los criterios PRISMA.

Las principales deficiencias se concentran en:

Sección de métodos

Se observan limitaciones como:

- Estrategias de búsqueda incompletas
- Ausencia de protocolos registrados
- Evaluación insuficiente del riesgo de sesgo

Estas omisiones comprometen la reproducibilidad del proceso de revisión. (Higgins, 2022)

Problemas metodológicos recurrentes

La literatura reciente identifica desafíos comunes en revisiones sistemáticas:

Estrategias de búsqueda poco reproducibles

Muchos estudios no describen adecuadamente:

- Bases de datos

- Términos de búsqueda
- Criterios de selección

Esto dificulta la replicabilidad del proceso. (Page, 2021)

Evaluación insuficiente del riesgo de sesgo

El análisis del sesgo sigue siendo uno de los componentes menos reportados, afectando la validez interna de las conclusiones (Higgins, 2022).

Falta de evaluación de certeza de la evidencia

A pesar de las recomendaciones internacionales, pocas revisiones integran herramientas como GRADE para valorar la calidad global de los resultados (Guyatt, 2021).

Limitaciones en la síntesis estadística

Se observa un uso limitado del meta análisis y escasa exploración de heterogeneidad, lo que restringe la interpretación de los resultados (Borenstein, 2021)

Fortalezas del uso de PRISMA

El uso de PRISMA 2020 ha permitido:

- Mejorar la transparencia del proceso de selección
- Estructurar la síntesis de resultados
- Reducir ambigüedad en la interpretación

Esto contribuye a fortalecer la confiabilidad del reporte científico (Page, 2021).

Persisten:

- baja adherencia a ítems críticos

- evaluación limitada del sesgo
- ausencia de valoración de certeza

Esto sugiere que PRISMA actúa como guía de reporte, pero no sustituye el rigor metodológico (Higgins, 2022)

Objetivo 4:

Guía alimentaria

El objetivo número 4 plantea la elaboración de una propuesta de guía alimentaria basada en la evidencia científica para promover un envejecimiento metabólicamente saludable. La guía de alimentos nutraceuticos fue desarrollada con el propósito de constituirse en una herramienta educativa y científica que facilite la comprensión y aplicación de la evidencia disponible sobre los alimentos con propiedades antioxidantes y antiinflamatorias. Su importancia radica en que integra información proveniente de investigaciones recientes y la transforma en recomendaciones prácticas que pueden ser utilizadas tanto por profesionales de la salud como por la población general.

Esta guía permite identificar los principales alimentos nutraceuticos, sus compuestos bioactivos, los mecanismos mediante los cuales ejercen efectos beneficiosos sobre el organismo y las porciones recomendadas para su consumo habitual. Además, contribuye a promover hábitos alimentarios saludables orientados a disminuir el estrés oxidativo y la inflamación crónica, procesos estrechamente relacionados con el envejecimiento y la obesidad.

Desde el punto de vista académico, la guía representa un producto derivado de la investigación, ya que traduce los resultados de la revisión bibliográfica sistemática en un material de educación nutricional con potencial aplicación en programas de promoción y prevención en salud.

Proceso seguido para la elaboración de la guía

- Identificación de la evidencia científica

En primer lugar, se realizó una revisión bibliográfica sistemática siguiendo la metodología PRISMA. Se seleccionaron estudios publicados entre 2020 y 2026 en bases de datos científicas que abordaran el efecto de alimentos nutraceuticos sobre el envejecimiento y la obesidad.

- Selección de los alimentos nutraceuticos

A partir de la evidencia recopilada se identificaron aquellos alimentos que presentaban mayor respaldo científico respecto a su actividad antioxidante y antiinflamatoria. Entre ellos se incluyeron frutas, verduras, cereales integrales, alimentos fermentados, grasas saludables, pescados ricos en omega-3, frutos secos y bebidas funcionales como el té verde.

- Identificación de los compuestos bioactivos

Posteriormente, para cada alimento se identificaron los principales compuestos bioactivos responsables de sus efectos fisiológicos, tales como:

- Polifenoles
- Flavonoides
- Antocianinas
- Carotenoides
- Ácidos grasos omega-3
- Fibra dietética
- Probióticos
- Vitaminas antioxidantes
- Elaboración de las recomendaciones alimentarias

A continuación, se establecieron porciones sugeridas y frecuencia de consumo tomando como referencia recomendaciones nutricionales internacionales y la evidencia científica disponible y con base en Organización Mundial de la Salud (2023), FAO (2021) y National Institute on Aging (2024).

El objetivo es que la guía no solo presentara información teórica, sino también recomendaciones aplicables en la práctica diaria de los usuarios.

- Diseño de la guía

Finalmente, toda la información fue organizada mediante un formato visual llamativo, académico y didáctico.

Se incluye:

- Clasificación por grupos de alimentos.
- Imágenes representativas de cada grupo de alimento.
- Beneficios de los nutraceuticos para la salud.
- Porciones diarias recomendadas.
- Frecuencia de consumo.
- Mensajes educativos.
- Métodos de cocción.
- Opciones de menús por tiempo de comida.
- Conclusiones.



GUIA ALIMENTARIA ALIMENTOS NUTRACÈUTICOS

Autor:

Lcda. Yojana Marely Minda Espinoza

Nutricionista

Quito, Ecuador 2026

Índice

Contenido

Índice	63
Introducción	64
Justificación	65
Objetivos	66
Interacción de los nutraceuticos en el organismo	67
Beneficios de los nutraceuticos.....	68
GRUPOS DE ALIMENTOS	70
Cereales y derivados.....	71
Verduras	72
Frutas.....	73
Proteína	74
Grasas.....	75
Bebidas.....	76
Métodos de cocción	76
Menús saludables	80
Conclusiones	84
Anexos	85
Bibliografía	87

Introducción

Los nutraceuticos son sustancias bioactivas contenidas en alimentos comunes o de origen vegetal, se consumen como suplementos dietéticos o alimentos funcionales, más allá de los nutrientes esenciales proporcionan beneficios adicionales. (AlAli, 2021)

Los compuestos bioactivos presentes en ciertos alimentos son conocidos y estudiados por su importante papel en la prevención y tratamiento de diversas enfermedades, sus propiedades antienvjecimiento y su potencial para prevenir ciertos tipos de cáncer. (AlAli, 2021)

Actualmente, los alimentos nutraceuticos se clasifican, aíslan y estudian en laboratorios, y forman parte de la nutrición funcional moderna, orientada a prevenir enfermedades crónicas y mejorar la calidad de vida. Actualmente el consumo de alimentos nutraceuticos ha aumentado gracias a su mayor accesibilidad y disponibilidad en el mercado. (Jiménez, 2015)

Los más beneficiados con el consumo de alimentos nutraceuticos son los adultos mayores ya que con la acción de estos alimentos se retrasa el envjecimiento se fortalecen los huesos y se controlan los niveles de azúcar, colesterol y presión arterial, además aportan energía, antioxidantes y nutrientes esenciales que mejoran el rendimiento físico y mental de quien los consuma, en niños y jóvenes benefician en su crecimiento, desarrollo y fortalecimiento del sistema inmunológico. (Jiménez, 2015)

Justificación

Desde los orígenes de la humanidad hemos buscado formas de comer mejor para vivir más y con mejor salud. Un sendero que hoy continúa la ciencia de la nutrición.

Aunque existe un gran conocimiento sobre el equilibrio y la importancia de las calorías, proteínas, grasas, vitaminas y minerales que necesita nuestro organismo para llevar una dieta óptima, tenemos un campo del que todavía queda mucho por estudiar y descubrir. Las personas estamos acostumbradas a escuchar consejos sobre los alimentos que nos hacen daño y que por ende debemos evitarlos, pero también es importante hablar de los que son beneficiosos para la salud.

Los nutricionistas generalmente hablamos de tres pilares fundamentales a considerar en el momento de alimentarnos como son el equilibrio, moderación y suficiencia de los alimentos, y hacemos énfasis en un cuarto pilar que muchas veces las personas pasan por alto y es la variedad. Dicho de otro modo, la diversidad de especies o grupos de alimentos que forman parte de nuestra dieta diaria.

Objetivos

- Promover el consumo regular de alimentos nutraceuticos considerando a estos compuestos como parte de una alimentación equilibrada orientada a la prevención de alteraciones metabólicas asociadas al envejecimiento y la obesidad.
- Integrar a los alimentos nutraceuticos en la promoción de la salud sumado a la práctica regular de actividad física, el adecuado descanso y la reducción de factores de riesgo ambientales, con el fin de disminuir el impacto del estrés oxidativo en la salud de las personas.
- Empoderar a los profesionales de la salud acerca de los beneficios que aportan los alimentos nutraceuticos basados en la evidencia científica disponible, promoviendo siempre la evaluación individualizada de cada paciente.

Interacción de los nutraceuticos en el organismo

Actividad anticancerígena

Algunos de sus compuestos naturales pueden ayudar a disminuir el riesgo de desarrollar ciertos tipos de cáncer. Lo hacen protegiendo las células del daño, reduciendo la inflamación y favoreciendo que el organismo elimine las células que funcionan de forma anormal. Estos compuestos no curan el cáncer ni lo previenen por sí solos, para obtener resultados favorables deben ser parte de un estilo de vida saludable. (AlAli, 2021)

Actividad antiinflamatoria

Los alimentos nutraceuticos contienen compuestos naturales que ayudan a disminuir la inflamación del cuerpo cuando esta es excesiva o se mantiene por mucho tiempo. Al reducir la inflamación, favorecen el buen funcionamiento del organismo y pueden ayudar a prevenir algunas enfermedades crónicas. (AlAli, 2021)

Actividad antioxidante

Los alimentos nutraceuticos ayudan a proteger las células del cuerpo del daño causado por los radicales libres. Estos compuestos pueden acumularse por el envejecimiento, el estrés, la contaminación o una mala alimentación. Gracias a sus vitaminas, minerales y otros compuestos naturales, los nutraceuticos ayudan a reducir ese daño y contribuyen a mantener una buena salud y a prevenir algunas enfermedades. (AlAli, 2021)

Actividad antilipídica

Los alimentos nutraceuticos con su efecto antilipídico ayudan a controlar la cantidad de grasas en la sangre, como el colesterol y los triglicéridos. Gracias a sus compuestos naturales, favorecen el equilibrio de los lípidos y contribuyen a cuidar la salud del corazón y los vasos sanguíneos. (AlAli, 2021)

Los nutraceuticos juegan un importante papel en diversos aspectos de la salud humana por ejemplo en la microbiota intestinal, compuesta por billones de microorganismos. Los nutraceuticos pueden influir positivamente en este ecosistema, especialmente aquellos que contienen probioticos y prebioticos, dos conceptos que a veces se utilizan de forma indistinta pero que se refieren a sustancias diferentes:

- Los probioticos son microorganismos vivos que, en cantidades adecuadas, benefician a la salud intestinal.
- Los prebioticos son fibras no digeribles que sirven como alimento para las bacterias beneficiosas que habitan en el sistema digestivo.

El equilibrio de la microbiota no solo mejora la digestión, sino que también fortalece el sistema inmunitario y puede influir en el estado de ánimo. (Neag, 2025)

Beneficios de los nutraceuticos

Pueden ayudar a los pacientes a prevenir enfermedades y alcanzar un estado de salud óptimo.

Mejorar la salud

- Entre los beneficios para la salud que ofrecen los nutraceuticos se incluyen un aumento del bienestar y la salud general, así como una mejor capacidad para afrontar el estrés.
- Estos productos pueden complementar y potenciar una dieta saludable para que los consumidores puedan tomar el control de su salud. (Europea, 2025)

Reduce el riesgo de enfermedades crónicas.

- Si bien los medicamentos recetados pueden ser una opción de tratamiento eficaz, los nutraceuticos pueden formar parte de eficaces opciones de prevención.

- En lugar de combatir las enfermedades una vez que aparecen, los consumidores pueden tomar medidas para prevenir que se manifiesten o detenerlas antes de que se conviertan en un problema de salud grave.
- Mediante el uso de nutracéuticos como parte de un estilo de vida saludable en general, el tratamiento de estas enfermedades y afecciones puede ser mucho más manejable o incluso totalmente prevenible. (Europea, 2025)

Aumentar la esperanza de vida

- Los nutracéuticos son una forma de atención preventiva, y se ha demostrado que la atención preventiva aumenta significativamente la esperanza de vida.
- Detectar las enfermedades antes de que se conviertan en un problema grave o antes de que empiecen a afectar al paciente facilita un tratamiento y una recuperación rápidos y lo que es aún mejor, puede que ni siquiera sea necesario un tratamiento farmacológico. (Europea, 2025)
- También se ha demostrado que los nutracéuticos retrasan el proceso de envejecimiento, lo que a su vez puede aumentar la esperanza de vida.

Apoya las funciones y la integridad de tu cuerpo.

Los nutracéuticos también pueden desempeñar un papel importante en el estado inmunológico y los procesos biológicos del cuerpo. Estos incluyen:

- Protección de la integridad mitocondrial
- Defensa antioxidante
- expresión génica
- proliferación celular (Europea, 2025)

Grupos de alimentos

Los alimentos son cualquier sustancia o producto, natural, que ingerimos para proveer al cuerpo de los nutrientes y la energía necesarios. Nos permiten mantener las funciones vitales, reparar tejidos y asegurar un desarrollo y crecimiento saludables. A continuación, realizamos un análisis de los compuestos bioactivos presentes en ciertos alimentos destacados por su importante papel en la prevención y tratamiento de diversas enfermedades, sus propiedades antienvjecimiento y su potencial para prevenir ciertos tipos de cáncer.

❖ ¿Cuánto necesitas consumir diariamente?
6 a 10 porciones diarias



Tabla 5 Cantidad diaria para consumir de cereales y derivados

Grupo de alimentos	Alimento	Compuesto biactivo principal	Porciones recomendadas	Frecuencia
Cereales y derivados	Cúrcuma	Curcumina	1 cucharadita	Diario
	Jengibre	Gingeroles	1 cucharadita	Diario
	Avena	Betaglucanos	½ taza cocida	Diario
	Quinoa	Polifenoles y fibra	½ taza cocida	3-5 veces/semana
	Amaranto	Escualeno	½ taza cocida	2-4 veces/semana
	Lentejas	Fibra y polifenoles	½ taza cocida	3-4 veces/semana
	Garbanzos	Isoflavonas y fibra	½ taza cocida	3-4 veces/semana
	Fréjol	Fibra soluble	½ taza cocida	3-4 veces/semana
	Soya	Isoflavonas	½ taza	3-4 veces/semana

Fuente: Elaboración propia con base en Organización Mundial de la Salud (2023), FAO (2021) y National Institute on Aging (2024)

❖ ¿Cuánto necesitas consumir diariamente?
3 a 5 porciones diarias



Tabla 6 Cantidad diaria para consumir de frutas

Grupo de alimentos	Alimento	Compuesto biactivo principal	Porciones recomendadas	Frecuencia
Verduras	Tomate	Licopeno	1 taza crudo o ½ taza cocido	Diario
	Brócoli	Sulforafano	½ taza cocido	Diario
	Col rizada	Luteína y zeaxantina	1 taza	Diario
	Espinaca	Carotenoides	1 taza cruda	Diario
	Zanahoria	Betacarotenos	1 mediana	Diario
	Remolacha	Nitratos	½ taza	3-5 v/s
	Ajo	Alicina	1-2 dientes	Diario
	Cebolla	Quercetina	½ unidad	Diario

Fuente: Elaboración propia con base en Organización Mundial de la Salud (2023), FAO (2021) y National Institute on Aging (2024)

❖ ¿Cuánto necesitas consumir diariamente?
3 a 5 porciones diarias



Tabla 7Cantidad diaria para consumir

Grupo de alimentos	Alimento	Compuesto biactivo principal	Porciones recomendadas	Frecuencia
Frutas	Arándanos	Antocianinas	1 taza	Diario
	Mora	Antocianinas	1 taza	Diario
	Fresa	Vitamina C y polifenoles	1 taza	Diario
	Frambuesa	Elagitaninos	1 taza	Diario
	Uva morada	Resveratrol	1 taza	4-7 v/s
	Granada	Punicalaginas	½ taza	3-4 v/s
	Naranja	Vitamina C	1 unidad mediana	Diario
	Mandarina	Flavonoides	2 unidades	Diario
	Kiwi	Vitamina C y luteína	1 unidad	Diario
	Sardina	EPA y DHA	100 g	2-3 v/s

Fuente: Elaboración propia con base en Organización Mundial de la Salud (2023), FAO (2021) y National Institute on Aging (2024)

❖ ¿Cuánto necesitas consumir diariamente?
2 a 4 porciones diarias



Tabla 8 Cantidad diaria para consumir de proteínas

Grupo de alimentos	Alimento	Compuesto biactivo principal	Porciones recomendadas	Frecuencia
Proteína	Yogur con probióticos	Lactobacillus spp.	1 vaso (200 ml)	Diario
	Kéfir	Probióticos	1 vaso (200 ml)	Diario
	Salmón	EPA y DHA	100-120 g	2-4 v/s

Fuente: Elaboración propia con base en Organización Mundial de la Salud (2023), FAO (2021) y National Institute on Aging (2024)

❖ ¿Cuánto necesitas consumir diariamente?
2 porciones diarias



Tabla 9 Cantidad diaria para consumir de grasas

Grupo de alimentos	Alimento	Compuesto biactivo principal	Porciones recomendadas	Frecuencia
Grasas	Aguacate	Grasas monoinsaturadas	½ unidad	Diario
	Nueces	Omega-3 y polifenoles	30 g	Diario
	Almendras	Vitamina E	30 g	Diario
	Pistachos	Luteína	30 g	Diario
	Maní	Resveratrol y arginina	30 g	3-5 v/s
	Chía	Omega-3 (ALA)	1 cucharada	Diario
	Linaza	Lignanos y omega-3	1 cucharada	Diario
	Semillas de calabaza	Zinc y fitoesteroles	2 cucharadas	Diario
	Aceite de oliva extra virgen	Oleuropeína	2 cucharadas	Diario
	Cacao puro	Flavanoles	20-30 g	3-5 v/s

Fuente: Elaboración propia con base en Organización Mundial de la Salud (2023), FAO (2021) y National Institute on Aging (2024).

❖ ¿Cuánto necesitas consumir diariamente?
3 tazas diarias



Tabla 10 Cantidad diaria para consumir de bebidas

Grupo	de	Alimento	Compuesto	Porciones	Frecuencia
alimentos			biactivo principal	recomendadas	
Bebidas		Té verde	Catequinas (EGCG)	1-3 tazas	Diario

Fuente: Elaboración propia con base en Organización Mundial de la Salud (2023),
FAO (2021) y National Institute on Aging (2024).

Métodos de cocción

Es importante realizar una adecuada selección de alimentos para garantizar que éstos provean a nuestro organismo los nutrientes necesarios; pero también, se debe tener cuidado al momento de prepararlos ya que pueden sufrir pérdidas de vitaminas y minerales. Por lo tanto, se debe considerar que los métodos de cocción producen pérdidas de nutrientes, aunque algunos en menor medida que otros.

Tabla 11 Métodos de cocción

MÉTODO DE COCCIÓN	PROPIEDADES	TIPS	IMÁGENES
Hervido	Si se sobrepasa el tiempo de cocción pueden darse pérdidas de nutrientes, sobre todo de vitaminas como B1 y C.	• Partir de agua en ebullición. Cuanto menos tiempo pase el alimento en el agua, menos nutrientes perderá. • Para preservar los nutrientes, utilizar la menor cantidad de agua.	
Vapor	Los alimentos se cuecen más rápido y se pierden menos nutrientes. Conserva el aroma, sabor, color y vitaminas y minerales.	• En caso de no contar con una vaporera se puede utilizar una rejilla o un colador de metal dado vuelta.	

Microondas	El alimento se cocina sin pérdidas por deshidratación y tampoco se obtienen fenómenos de tostación. En muchos casos los alimentos se cuecen en menor tiempo que por otros métodos.	• Cocinar siempre con los recipientes tapados usando envases aptos de vidrio o silicona. • Añadir un poco de agua para crear vapor. • Pausar y remover la comida a la mitad del tiempo	
Baño maría	Es muy útil en preparaciones que son más sensibles al calor directo.	• Se utiliza para calentar alimentos ya cocidos previamente o para preparaciones que contengan huevo, harina.	
Parrilla	Se seca la grasa. Se forman productos de tostación en la superficie que le da sabor al plato los cuales no son buenos para nuestra salud.	• Mantener la parrilla tapada la mayor parte del tiempo. El humo y el calor circulan como en un horno y cocinan todo de manera pareja.	
Horno	Se destruyen parcialmente las vitaminas sensibles al	• Se doran los alimentos en calor seco a	

calor como ácido
fólico, vitamina B1 y
C.

temperatura de 120° a
150°C

Frito

No hay pérdida de
vitaminas solubles en
agua.
Se pierden una
cantidad mínima de
vitaminas sensibles al
calor.

- No permitir que humee, ya que el exceso de calor hará que el aceite se queme y genere sustancias tóxicas para su organismo.
- Para disminuir la cantidad de grasa de un alimento frito usar papel absorbente.
- No reutilizar el aceite.



Estofado

Se destruyen las
vitaminas sensibles al
calor como A, D, E y
del Complejo B.

- Utilizar el agua que sobra del hervido de otros vegetales, para sumar más nutrientes a la preparación.



Fuente: (Guzmán, 2022)

Menús saludables

Ejemplos de desayunos

Opción 1

Avena con leche

Tostadas

Arándanos

Nueces



Opción 2

Quinoa con leche

Pan integral

Fresas

Almendras

Opción 3

Tortilla de huevo con brócoli

Jugo de naranja natural

Kiwi

Kéfir

Opción 4

Sandía

Homelet de espinaca

Pan integral

Opción 5

Uvas moradas

Pastel de zanahoria

Té verde

Ejemplos de almuerzo

Opción 1

Quinoa cocida

Salmon al vapor

Ensalada de brócoli con
tomate



Opción 2

Menestra de lenteja

Carne de res a la plancha

Ensalada de remolacha con cebolla

Opción 3

Garbanzos cocidos

Pollo estofado

Ensalada de col risada con zanahoria

Opción 4

Frejoles guisados

Carne de cerdo al horno

Ensalada de brócoli

Opción 5

Arroz blanco

Pescado frito

Ensalada de tomate con aguacate

Ejemplos de merienda

Opción 1

Tostada integral

Aguacate

Huevo duro



Opción 2

Avena cocida con canela

Cerezas

Nueces

Opción 3

Manzana

Semillas de calabaza

Kéfir

Opción 4

Sándwich integral

Atún

Tomate y lechuga

Opción 5

Fresas

Arándanos

Chia

Ejemplos de refrigerios

Opción 1

- Soya tostada
- Uvas moradas



Opción 2	Yogur natural Arándanos
Opción 3	Nueces Piña
Opción 4	Sandía Chia
Opción 5	Moras Linaza

Conclusiones

- La mayoría de las investigaciones sobre nutraceuticos no establecen dosis alimentarias exactas para cada compuesto bioactivo, sino rangos de consumo de los alimentos que los contienen por lo cual las porciones expuestas están basadas en las recomendadas por la dieta mediterránea.
- Las dietas DASH y mediterránea, junto con sus variantes, se han consolidado como ejemplos de patrones alimentarios beneficiosos para la salud en múltiples aspectos, así como para la prevención y el tratamiento de enfermedades.
- Los patrones de la dieta DASH y la dieta mediterránea se basan en una variedad de alimentos integrales ricos en nutrientes y en la reducción de alimentos altamente procesados, azúcares simples y grasas saturadas.
- La dieta mediterránea también enfatiza el consumo de pescado, aceite de oliva, hierbas frescas y vino.

Anexos

Función	Acción realizada	Fuentes
Antioxidante	Ayuda a neutralizar los radicales libres, disminuyendo el estrés oxidativo asociado al envejecimiento y a enfermedades crónicas	❖ Zanahoria
		❖ Tomate
		❖ Brócoli
		❖ Frutas cítricas
		❖ Remolacha
		❖ Frutos secos
Protección cardiovascular	Ayudan a reducir el riesgo de enfermedades cardiovasculares y mejoran el perfil lipídico	❖ Té verde
		❖ Salmón
		❖ Atún
		❖ Sardina
		❖ Chía
		❖ Linaza
Fortalecimiento del sistema inmunológico	Favorecen la función inmune mediante la modulación de las respuestas inmunológicas y la reducción de procesos inflamatorios	❖ Nueces
		❖ Tomate
		❖ Naranja
		❖ Mandarina
		❖ Limón
		❖ Papaya
		❖ Yogur
		❖ Kéfir
		❖ Zanahoria

Salud digestiva	Mejora el tránsito intestinal y	❖ Avena
	ayuda a prevenir el	❖ Frutas
	estreñimiento, problema	❖ Verduras
	frecuente en adultos mayores.	❖ Legumbres
		❖ Yogur con cultivos vivos
		❖ Banano
Control de la inflamación	Contribuyendo a disminuir el	❖ Ajo
	riesgo de enfermedades	❖ Cebolla
	crónicas asociadas al	❖ Cúrcuma
	envejecimiento	❖ Jengibre
		❖ Pescados grasos
		❖ Tomate
Mantenimiento de la salud ósea		❖ Canela
	Mantener huesos fuertes y	❖ Leche y derivados
	prevenir osteoporosis.	❖ Yogur
		❖ Queso bajo en grasa
		❖ Pescados
		❖ Huevos

Fuente: Elaboración propia con base en Organización Mundial de la Salud (2023), FAO (2021) y National Institute on Aging (2024).

Bibliografía

Ahmed, F. (2026). *Taylor y Francis*. Obtenido de

<https://www.tandfonline.com/doi/epdf/10.1080/15440478.2025.2584951?needAccess=true>

AlAli, M. (2021). Nutraceuticals: Transformation of Conventional Foods. *Molecules*, 28.

Alam, F. (2021). *National Library of Medicine*. Obtenido de

[https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC8562188/#:~:text=SIRT1%20disminuye%20la%20adiposidad%20y,y%20activar%20el%20PGC%2D1%CE%B1.&text=aterosclerosis%20\(enfermedad%20cardiovascular\)-,SIRT%201%20es%20una%20mol%C3%A9cula%20cardioprotectora%20que%20previen](https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC8562188/#:~:text=SIRT1%20disminuye%20la%20adiposidad%20y,y%20activar%20el%20PGC%2D1%CE%B1.&text=aterosclerosis%20(enfermedad%20cardiovascular)-,SIRT%201%20es%20una%20mol%C3%A9cula%20cardioprotectora%20que%20previen)

Atómica, O. I. (s.f.). *IAEA*. Obtenido de <https://www.iaea.org/es/temas/calidad-de-la-dieta>

Baldares, M. J. (2023). Trastornos de la Conducta Alimentaria. *REVISTA MEDICA DE COSTA RICA Y CENTROAMERICA LXX*, 476-477.

Borenstein. (2021).

Carvajal, C. C. (2020). Síndrome metabólico: definiciones, epidemiología, etiología, componentes y tratamiento. *SciELO*, 175-193.

Contreras, N. (2024). Nutrición y envejecimiento: ¿Cómo cambia el metabolismo a través de los años? *Revista Circulo de Salud*, 1.

Daniel Rico, A. B. (2023). *Nutraceuticos y alimentos funcionales aliados para la salud*.

Obtenido de Nutrición Clínica y Medicina:

[https://nutricionclinicaenmedicina.com/wp-content/uploads/2023/07/1.-](https://nutricionclinicaenmedicina.com/wp-content/uploads/2023/07/1.-NUTRACEUTICOS.pdf)

NUTRACEUTICOS.pdf

Dan-in Jang 1, †. ,.-H.-Y.-R.-H.-B.-R.-H. (08 de 03 de 2021). *National Library of*

Medicine. Obtenido de

<https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC7962638/#:~:text=El%20papel%20de>

[l%20TNF%2D%CE%B1,y%20macr%C3%B3fagos%20en%20el%20intestino](https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC7962638/#:~:text=El%20papel%20de).

Europea, U. (8 de Enero de 2025). *Medicina y salud*. Obtenido de Medicina y salud:

[https://universidadeuropea.com/blog/nutraceuticos/#para-que-sirven-los-](https://universidadeuropea.com/blog/nutraceuticos/#para-que-sirven-los-nutraceuticos)

[nutraceuticos](https://universidadeuropea.com/blog/nutraceuticos/#para-que-sirven-los-nutraceuticos)

Fan. (2024).

Guillén, E. C., Rosenstock, S. C., & Sánchez, A. C. (2020). Obesidad y cáncer. *SciELO*, 35.

Guyatt, G. H. (2021).

Guzmán, A. M. (octubre de 2022). *Manual de métodos de cocción aplicados a la*

realización de recetas saludables. Obtenido de Manual de métodos de cocción

aplicados a la realización de recetas saludables: [https://apps-](https://apps-server.net/AMD/Biblioteca/ebooks/2023/me%CC%81todos_coccio%CC%81n.pdf)

[server.net/AMD/Biblioteca/ebooks/2023/me%CC%81todos_coccio%CC%81n.p](https://apps-server.net/AMD/Biblioteca/ebooks/2023/me%CC%81todos_coccio%CC%81n.pdf)

[df](https://apps-server.net/AMD/Biblioteca/ebooks/2023/me%CC%81todos_coccio%CC%81n.pdf)

Higgins, J. P. (2022). *Cochrane*. Obtenido de

[https://www.cochrane.org/authors/handbooks-and-](https://www.cochrane.org/authors/handbooks-and-manuals/handbook/current/chapter-01)

[manuals/handbook/current/chapter-01](https://www.cochrane.org/authors/handbooks-and-manuals/handbook/current/chapter-01)

- Jiménez, S. R. (2015). CONSUMO DE NUTRACÉUTICOS, UNA ALTERNATIVA EN LA PREVENCIÓN DE LAS ENFERMEDADES CRÓNICAS NO TRANSMISIBLES. *SciELO - Scientific Electronic Library Online*, 10.
- Leonard, H. P. (2022). *Nutraceutico: Componente emergente para beneficios a la salud*. Obtenido de <https://www.redalyc.org/pdf/2231/223120665003.pdf>
- Mi Hee Park, J. T. (29 de 03 de 2024). *National Library of Medicine*. Obtenido de <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC4931664/#:~:text=2.,malignos%20%5B%2010%20%2C%2011%20%5D>.
- Neag, M. A. (2025). *Molecular Sciences*. Obtenido de Molecular Sciences: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC12692129/pdf/ijms-26-11553.pdf>
- Nemeth, Z. (31 de 08 de 2022). *IMR Press*. Obtenido de <https://www.imrpress.com/journal/FBL/27/9/10.31083/j.fbl2709253>
- Nutrition, F. i. (2024). *Frontiers in Nutrition*.
- Omidian, H. (24 de 10 de 2025). *Wiley 8Online Library*). Obtenido de Antioxidantes naturales en cosmeceúticos: Extracción, biodisponibilidad y aplicaciones en el envejecimiento cutáneo: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/ics.70039?af=R#:~:text=Propiedades%20antiinflamatorias%20y%20cicatrizantes.,en%20aplicaciones%20antiinflamatorias%20%5B%2026%20%5D>.
- Pablos Velasco, P., & Martínez Martín, F. (2006). Significado clínico de la obesidad abdominal. *Elsevier*, 54(5)-265-71.
- Page, M. J. (2021). Declaración PRISMA 2020. *Revista Española de Cardiología*, 12.

- Pooja, G. (2025). Oxidative stress and free radicals in disease pathogenesis: a review. *Discover Medicine*, 15.
- Prieto, R. G. (2024). Efectos de los suplementos de creatina en el rendimiento físico. *Revista Digital Buenos Aires*.
- Richard B Kreider⁴, C. W. (2010). Efectos de la Suplementación con Creatina Combinada con Extracto de Fenogreco versus Creatina con Carbohidratos Sobre las Adaptaciones al Entrenamiento con Sobrecarga. *PubliCE*.
- Rico, D. (2023). Nutracéuticos y alimentos funcionales. 16.
- Ristori, S. (2025). El papel de los nutraceuticos y los alimentos funcionales en la mitigación de la senescencia celular y sus aspectos relacionados. *Nutrientes*, 40.
- Royo, C. B. (2021). *Universidad Zaragoza* . Obtenido de <https://zaguan.unizar.es/record/111249/files/TAZ-TFG-2021-743.pdf#:~:text=Se%20han%20encontrado%20dos%20v%C3%ADas%20de%20se%C3%B1alizaci%C3%B3n,llama%20trans%2Dse%C3%B1alizaci%C3%B3n%20y%20contribuye%20a%20la%20inflamaci%C3%B3n.>
- Sacanelles, R. S. (2025). La biología del envejecimiento. *Revista de Educación Bioquímica*, 10. Obtenido de <https://hablemosdeazucar.com/blog/post/mala-alimentacion-acelera-envejecimiento-descubre-su-impacto-celular>
- Sagua, R. B. (2022). Metabolismo como uno de los cuatro ejes fisiológicos del envejecimiento. *INTA – Universidad de Chile*, 1.
- Scientists, A. T. (2025). *Ask The Scientists*.

Suh, J. M. (21 de 12 de 2023). Obtenido de

<https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC3870016/#:~:text=Nuevas%20funciones%20del%20PPAR%CE%B3%20en,maduros%20de%20ratones%2029%20%2C%2030%20>.

Tanzeel Khan 1, †. R. (30 de Noviembre de 2022). *Mitochondrial Dysfunction:*

Pathophysiology and. Obtenido de MDPI:

<https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC9785072/pdf/pharmaceutics-14-02657.pdf>

Tissenbaum, R. Y. (2024).

UCF. (2025). *UNIVERSITY OF CENTRAL FLORIDA*. Obtenido de UNIVERSITY OF

CENTRAL FLORIDA: <https://ucfhealth.com/our-services/cardiology/what-is-oxidative-stress/>

Discusión

Los hallazgos de esta revisión sistemática respaldan la evidencia científica que posiciona a los alimentos nutraceuticos como una estrategia efectiva en la modulaci3n de procesos metab3licos asociados al envejecimiento y la obesidad.

La reducci3n del estr3s oxidativo observada en m3ltiples estudios coincide con investigaciones previas que destacan el papel de los compuestos antioxidantes en la protecci3n celular. Asimismo, la modulaci3n de v3as metab3licas como SIRT1, NF- κ B y PPAR γ evidencia un mecanismo de acci3n complejo e integrado, mediante el cual los nutraceuticos ejercen sus efectos beneficiosos.

En particular, la activaci3n de SIRT1 y la inhibici3n de NF- κ B reflejan un equilibrio entre procesos antioxidantes y antiinflamatorios, lo que contribuye a mejorar la funci3n celular y metab3lica. Estos resultados son consistentes con estudios recientes que destacan la interacci3n entre estas v3as en la regulaci3n del envejecimiento.

Por otro lado, la disminuci3n de marcadores inflamatorios como IL-6 y TNF- α refuerza la importancia de la alimentaci3n como herramienta terap3utica en la prevenci3n de enfermedades metab3licas.

Sin embargo, es importante considerar algunas limitaciones. La heterogeneidad de los estudios incluidos, las diferencias en tipos de nutraceuticos, as3 como la variabilidad en las poblaciones estudiadas, dificultan la generalizaci3n de los resultados. Adem3s, algunos estudios presentan limitaciones metodol3gicas que podr3an influir en la interpretaci3n de los hallazgos.

Conclusiones

- En los últimos 20 años, se ha presentado un incremento importante en el uso de nutraceuticos debido a la gran cantidad de información disponible, junto con una mayor concienciación pública sobre temas de salud. Los marcados efectos secundarios y la ineficacia de los fármacos modernos han impulsado a las personas a buscar nutraceuticos como terapia alternativa.
- El estrés oxidativo al ser una parte natural de los procesos de nuestro cuerpo, puede tener profundas implicaciones en nuestra salud general. Esto es especialmente cierto cuando los radicales libres superan en número a los antioxidantes de nuestro cuerpo, impulsados por factores que van desde los contaminantes ambientales hasta el envejecimiento.
- La evidencia científica analizada demuestra que diversos compuestos bioactivos presentes en alimentos nutraceuticos, como polifenoles, flavonoides, carotenoides y ácidos grasos omega-3, ejercen efectos antioxidantes y antiinflamatorios mediante la modulación de vías metabólicas clave asociadas al envejecimiento y la obesidad, incluyendo SIRT1, NF- κ B y PPAR γ , contribuyendo a la reducción de marcadores inflamatorios como IL-6 y TNF- α .
- Un mejor conocimiento de los mecanismos moleculares del envejecimiento podría facilitar el desarrollo de biomarcadores y antioxidantes eficaces para el diagnóstico o el tratamiento.
- Optimizar nuestra dieta con alimentos ricos en antioxidantes, incorporar ejercicio regular, nos brinda herramientas para mitigar los riesgos asociados con el estrés oxidativo.

Recomendaciones

- En base a las conclusiones del trabajo realizado considero importante el desarrollo de programas de educación nutricional que informen a la población en general sobre los beneficios del consumo de los alimentos nutraceuticos y su importante papel en la reducción del estrés oxidativo y la inflamación crónica, contribuyendo a la práctica de estilos de vida más saludables.
- Promover el consumo regular de alimentos nutraceuticos ricos en compuestos bioactivos antioxidantes y antiinflamatorios, tales como polifenoles, flavonoides, carotenoides, ácidos grasos omega-3 y compuestos fenólicos, considerar a estos compuestos como parte de una alimentación equilibrada orientada a la prevención de alteraciones metabólicas asociadas al envejecimiento y la obesidad.
- Incorporar estrategias integrales de promoción de la salud que combinen una alimentación rica en antioxidantes con la práctica regular de actividad física, el adecuado descanso y la reducción de factores de riesgo ambientales, con el fin de disminuir el impacto del estrés oxidativo en la salud de las personas.
- Un punto clave y de vital importancia es empoderar a los profesionales de la salud acerca de este tema de tal forma que tengan la capacidad de recomendar basados en la evidencia científica disponible los alimentos nutraceuticos como complemento de las estrategias preventivas y terapéuticas convencionales, evitando su uso inadecuado y promoviendo siempre la evaluación individualizada de cada paciente.
- Socializar y aplicar la guía alimentaria propuesta en esta investigación como una herramienta de orientación para profesionales de la salud y la población general, con el objetivo de prevenir enfermedades metabólicas y promover un envejecimiento saludable.

Bibliografía

- Ahmed, F. (2026). *Taylor y Francis*. Obtenido de <https://www.tandfonline.com/doi/epdf/10.1080/15440478.2025.2584951?needAccess=true>
- AlAli, M. (2021). Nutraceuticals: Transformation of Conventional Foods. *Molecules*, 28.
- Alam, F. (2021). *National Library of Medicine*. Obtenido de [https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC8562188/#:~:text=SIRT1%20disminuye%20la%20adiposidad%20y,y%20activar%20el%20PGC%2D1%CE%B1.&text=aterosclerosis%20\(enfermedad%20cardiovascular\)-,SIRT%201%20es%20una%20mol%C3%A9cula%20cardioprotectora%20que%20previen](https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC8562188/#:~:text=SIRT1%20disminuye%20la%20adiposidad%20y,y%20activar%20el%20PGC%2D1%CE%B1.&text=aterosclerosis%20(enfermedad%20cardiovascular)-,SIRT%201%20es%20una%20mol%C3%A9cula%20cardioprotectora%20que%20previen)
- Atómica, O. I. (s.f.). *IAEA*. Obtenido de <https://www.iaea.org/es/temas/calidad-de-la-dieta>
- Baldares, M. J. (2023). Trastornos de la Conducta Alimentaria. *REVISTA MEDICA DE COSTA RICA Y CENTROAMERICA LXX*, 476-477.
- Borenstein. (2021).
- Carvajal, C. C. (2020). Síndrome metabólico: definiciones, epidemiología, etiología, componentes y tratamiento. *SciELO*, 175-193.
- Contreras, N. (2024). Nutrición y envejecimiento: ¿Cómo cambia el metabolismo a través de los años? *Revista Circulo de Salud*, 1.
- Daniel Rico, A. B. (2023). *Nutraceuticos y alimentos funcionales aliados para la salud*. Obtenido de Nutrición Clínica y Medicina: <https://nutricionclinicaenmedicina.com/wp-content/uploads/2023/07/1.-NUTRACEUTICOS.pdf>
- Dan-in Jang 1, †. ,.-H.-Y.-R.-H.-B.-R.-H. (08 de 03 de 2021). *National Library of Medicine*. Obtenido de <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC7962638/#:~:text=El%20papel%20de%20TNF%2D%CE%B1,y%20macr%C3%B3fagos%20en%20el%20intestino>.
- Europea, U. (8 de Enero de 2025). *Medicina y salud*. Obtenido de Medicina y salud: <https://universidadeuropea.com/blog/nutraceuticos/#para-que-sirven-los-nutraceuticos>
- Fan. (2024).

- Guillén, E. C., Rosenstock, S. C., & Sánchez, A. C. (2020). Obesidad y cáncer. *SciELO*, 35.
- Guyatt, G. H. (2021).
- Guzmán, A. M. (octubre de 2022). *Manual de métodos de cocción aplicados a la realización de recetas saludables*. Obtenido de Manual de métodos de cocción aplicados a la realización de recetas saludables: https://apps-server.net/AMD/Biblioteca/ebooks/2023/me%CC%81todos_coccio%CC%81n.pdf
- Higgins, J. P. (2022). *Cochrane*. Obtenido de <https://www.cochrane.org/authors/handbooks-and-manuals/handbook/current/chapter-01>
- Jiménez, S. R. (2015). CONSUMO DE NUTRACÉUTICOS, UNA ALTERNATIVA EN LA PREVENCIÓN DE LAS ENFERMEDADES CRÓNICAS NO TRANSMISIBLES. *SciELO - Scientific Electronic Library Online*, 10.
- Leonard, H. P. (2022). *Nutraceutico: Componente emergente para beneficios a la salud*. Obtenido de <https://www.redalyc.org/pdf/2231/223120665003.pdf>
- Mi Hee Park, J. T. (29 de 03 de 2024). *National Library of Medicine*. Obtenido de <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC4931664/#:~:text=2.,malignos%20%5B%2010%20%2C%2011%20%5D>.
- Neag, M. A. (2025). *Molecular Sciences*. Obtenido de Molecular Sciences: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC12692129/pdf/ijms-26-11553.pdf>
- Nemeth, Z. (31 de 08 de 2022). *IMR Press*. Obtenido de <https://www.imrpress.com/journal/FBL/27/9/10.31083/j.fbl2709253>
- Nutrition, F. i. (2024). *Frontiers in Nutrition*.
- Omidian, H. (24 de 10 de 2025). *Wiley 8Online Library*). Obtenido de Antioxidantes naturales en cosmeceúticos: Extracción, biodisponibilidad y aplicaciones en el envejecimiento cutáneo: [https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/ics.70039?af=R#:~:text=Propiedades s%20antiinflamatorias%20y%20cicatrizantes.,en%20aplicaciones%20antiinflamatorias%20%5B%2026%20%5D](https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/ics.70039?af=R#:~:text=Propiedades%20antiinflamatorias%20y%20cicatrizantes.,en%20aplicaciones%20antiinflamatorias%20%5B%2026%20%5D).
- Pablos Velasco, P., & Martínez Martín, F. (2006). Significado clínico de la obesidad abdominal. *Elsevier*, 54(5)-265-71.
- Page, M. J. (2021). Declaración PRISMA 2020. *Revista Española de Cardiología*, 12.
- Pooja, G. (2025). Oxidative stress and free radicals in disease pathogenesis: a review. *Discover Medicine*, 15.

- Prieto, R. G. (2024). Efectos de los suplementos de creatina en el rendimiento físico. *Revista Digital Buenos Aires*.
- Richard B Kreider⁴, C. W. (2010). Efectos de la Suplementación con Creatina Combinada con Extracto de Fenogreco versus Creatina con Carbohidratos Sobre las Adaptaciones al Entrenamiento con Sobrecarga. *PubliCE*.
- Rico, D. (2023). Nutraceuticos y alimentos funcionales. 16.
- Ristori, S. (2025). El papel de los nutraceuticos y los alimentos funcionales en la mitigación de la senescencia celular y sus aspectos relacionados. *Nutrientes*, 40.
- Royo, C. B. (2021). *Universidad Zaragoza* . Obtenido de <https://zaguan.unizar.es/record/1111249/files/TAZ-TFG-2021-743.pdf#:~:text=Se%20han%20encontrado%20dos%20v%C3%ADas%20de%20se%C3%B1alizaci%C3%B3n,llama%20trans%2Dse%C3%B1alizaci%C3%B3n%20y%20contribuye%20a%20la%20inflamaci%C3%B3n>.
- Sacanelles, R. S. (2025). La biología del envejecimiento. *Revista de Educación Bioquímica*, 10. Obtenido de <https://hablemosdeazucar.com/blog/post/mala-alimentacion-acelera-envejecimiento-descubre-su-impacto-celular>
- Sagua, R. B. (2022). Metabolismo como uno de los cuatro ejes fisiológicos del envejecimiento. *INTA – Universidad de Chile*, 1.
- Scientists, A. T. (2025). *Ask The Scientists*.
- Suh, J. M. (21 de 12 de 2023). Obtenido de <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC3870016/#:~:text=Nuevas%20funciones%20del%20PPAR%CE%B3%20en,maduros%20de%20ratones%2029%20%2C%2030%20>.
- Tanzeel Khan 1, †. R. (30 de Noviembre de 2022). *Mitochondrial Dysfunction: Pathophysiology and*. Obtenido de MDPI: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC9785072/pdf/pharmaceutics-14-02657.pdf>
- Tissenbaum, R. Y. (2024).
- UCF. (2025). *UNIVERSITY OF CENTRAL FLORIDA*. Obtenido de UNIVERSITY OF CENTRAL FLORIDA: <https://ucfhealth.com/our-services/cardiology/what-is-oxidative-stress/>

Anexos

Guía alimentaria de alimentos nutraceuticos