



FUNDACIÓN H. A.
BARCELÓ
FACULTAD DE MEDICINA



TRABAJO FINAL DE INVESTIGACIÓN CARRERA: LICENCIATURA EN NUTRICIÓN A DISTANCIA

DIRECTOR/A DE LA CARRERA:

Dra. Norma Guezikaraian

NOMBRE Y APELLIDO DEL AUTOR / LOS AUTORES:

Mariano Lagomarsino, Pablo Lasala , Débora Szablinski .

TÍTULO DEL TRABAJO: Revisión Bibliográfica: Posibles beneficios y

contraindicaciones del aceite de coco en la salud cardiovascular

SEDE:

Buenos Aires

DIRECTOR/A DE TIF:

Mag. Adriana Buks

ASESOR/ES:

Lic. Laura Pérez

AÑO DE REALIZACIÓN:

2023

Sede Buenos Aires
Av. Las Heras 1907
Tel./Fax: (011) 4800 0200
📞 (011) 1565193479

Sede La Rioja
Benjamín Matienzo 3177
Tel./Fax: (0380) 4422090 / 4438698
📞 (0380) 154811437

Sede Santo Tomé
Centeno 710
Tel./Fax: (03756) 421622
📞 (03756) 15401364

Código de la Tesina 2023-08

Agradecimientos de Mariano Lagomarsino

Hace más de cuatro años tomé la decisión, mucho tiempo postergada por mis propios prejuicios acerca de la edad, si era momento para embarcarme en este osado proyecto. Pero descubrí que ahí estaba mi gran pasión latente, tal vez transmitida por mis padres médicos que hoy ya no están conmigo.

No fue fácil encarar la carrera y no estuve solo para tomar esa decisión. Lo consulté con mis dos amores, Eugenia y Mateo, que me brindaron su apoyo incondicional desde el primer día. Ya no era mi proyecto sino el de los tres. Gracias interminables a ellos, a mis viejos y a toda mi familia por acompañarme.

Hoy me encuentro en esta instancia de presentación del Trabajo Final de carrera junto a Débora y Pablo, muy cerca de cumplir el sueño. Gracias a ellos por permitirme ser parte de este equipo, por encarar con tanto entusiasmo, responsabilidad y compañerismo cada etapa de la investigación.

A Laura y Adriana, tutora y directora del trabajo respectivamente, gracias por hacernos fácil lo difícil, por aceptar ser nuestros guías en este desafío. Por hacerse un hueco de tiempo siempre para escucharnos.

Muchas gracias a Fundación Barceló por darme la chance de concretar mi sueño, por abrirme las puertas a una nueva vida que ojalá me permita ayudar a la gente.

Y a mí por autoconvencerme que si lo podes soñar, lo podes lograr.

Agradecimientos de Pablo Lasala

En el ejercicio de mi profesión como Licenciado en Educación Física y Deportiva fui descubriendo mis ganas de aprender más sobre nutrición. Es por eso que comencé este camino determinado a lograr mi objetivo. Y hoy a punto de alcanzarlo doy gracias infinitas a Carla mi pareja, por su amor incondicional y su apoyo diario, incluso en los momentos más difíciles ha sido un pilar de este logro. También expreso mi gratitud a mi hija Isabella que nació durante estos 4 años de carrera y que desde su llegada todo ha sido para mejor potenciando mi rol de padre y como profesional. A su vez, quiero agradecer a mi familia que me supieron brindar su apoyo cuando más lo necesitaba. A sí mismo, me gustaría agradecer a mis compañeros Débora y Mariano con quienes nos comprometimos a llegar juntos a esta etapa final. Otra mención especial es para nuestra Directora Adriana y nuestra Asesora Laura que han dedicado su tiempo a revisar nuestro trabajo y fueron una guía constante en todo el camino recorrido.

Agradecimientos de Débora Szablinski

Mi agradecimiento especial a mi hijo Agostino por ser mi inspiración y darme fuerzas para nunca bajar los brazos, y a mi pareja Guillermo por su amor y apoyo incondicional. Sin ellos no lo hubiese logrado, así como también el acompañamiento de la familia y sostén en esos días difíciles donde el estrés y las emociones me jugaban una mala pasada. Siempre acompañando desde el amor y la comprensión y dándome fuerzas y apoyo. A mis compañeros de equipo, Mariano y Pablo, con quienes compartí este proyecto maravilloso, y congeniamos muy bien a la hora de trabajar juntos. Ambos hicieron que todo sea más fácil. A nuestra Directora Adriana por ser guía e inspiración en nuestro proyecto. A nuestra asesora Laura, quien nos demostró que siempre se puede ir un poco más allá, que siempre hay algo que podamos hacer mejor, y nos abrió la mente llevándonos por nuevos caminos. Feliz de llegar a esta última etapa de la carrera para seguir creciendo y dar apertura a una nueva etapa donde prometo dar lo mejor y seguir luchando siempre por mis sueños hasta el final. Como dejé reflejado en mi piel y me repito siempre: Cuando abandones la lucha, dile adiós a la victoria. Gracias. Por más victorias.

ÍNDICE:

RESUMEN.....	6
ABSTRACT.....	7
RESUMO	8
INTRODUCCIÓN.....	9
MARCO TEÓRICO.....	10
OBJETIVOS.....	29
MÉTODOS Y FUENTE DE INFORMACIÓN.....	30
DESARROLLO.....	31
DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES	67
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	70

RESUMEN

Introducción:

El aceite de coco es considerado por los medios de comunicación, principalmente en redes sociales, como un aceite saludable para el corazón. Se revisó la literatura sobre el efecto del consumo de coco y su relación con el riesgo cardiovascular. Hay mucha controversia entre las diferentes posturas al respecto, que llevan a consumir o no este u otro tipo de aceite. Esta revisión toma como relevante, el incremento de la producción y el consumo de este aceite en los últimos años. Se realizó una importante búsqueda basada en fuentes de origen científico principalmente.

Objetivo:

Determinar mediante una revisión bibliográfica, los posibles beneficios y contraindicaciones del aceite de coco en la salud humana.

Metodología:

Para la realización de este trabajo, se obtuvo una muestra de 103 investigaciones que cumplieran con los criterios de inclusión y exclusión. De los escogidos, el 26 % corresponde a metaanálisis, 50 % a revisiones sistemáticas, 13 % a ensayos controlados y 12 % a estudios de cohortes, además de otras comunicaciones cortas, libros y capítulos de libro; publicados en bases de datos como Cochrane, Pubmed, Scielo, Lilacs, y Google académico. Para esta selección realizó un muestreo no probabilístico. Los términos claves que se utilizaron para la búsqueda de la información fueron combinados y la búsqueda se hizo tanto en español como en inglés. Se combinaron para la búsqueda las palabras tales como: aceite de coco - ácidos grasos de cadena media – enfermedades cardiovasculares - coco - salud y coco - aceite de coco virgen - coconut oil - medium chain fatty acids - cardiovascular diseases - coconut - health and coconut - virgin coconut oil.

Discusión:

Los estudios realizados en humanos no son definitivos, dado que sus muestras no son representativas del total de la población. Además, la mayoría de los estudios realizados, son estudios que no fueron analizados en diferentes periodos de tiempo ni comparando casos, o realizado bajo muestras más numerosas y variadas. Esto hace que se desconozca el efecto del aceite de coco a largo plazo.

Conclusión:

Se determinó que el exceso de consumo del aceite de coco aumenta los niveles de colesterol LDL y aún no hay evidencia concluyente sobre su incidencia en el aumento del colesterol HDL. Esto hace que sea poco factible su indicación para un tratamiento no farmacológico en pacientes con dislipemias o enfermedades cardiovasculares. Además, los métodos de extracción influyen en la calidad del aceite de coco obtenido. Está comprobado que su tratamiento en altas temperaturas disminuye notablemente su aporte nutricional y se considera que su consumo debe ser moderado.

Palabras claves:

Aceite de coco - ácidos grasos de cadena media – enfermedades cardiovasculares - salud cardiometabólica - triglicéridos de cadena media.

ABSTRACT

Introduction:

Coconut oil is considered by the media, mainly on social networks, as a healthy oil for the heart. The literature on the effect of coconut consumption and its relationship with cardiovascular risk was reviewed. There is a lot of controversy between the different positions in this regard, which leads to the consumption or not of this or another type of oil. This review takes as relevant the increase in the production and consumption of this oil in recent years. An important search was carried out based on sources of scientific origin mainly.

Aim:

Determine, through a bibliographic review, the possible benefits and contraindications of coconut oil on human health.

Methodology:

To carry out this work, a sample of 103 investigations that met the inclusion and exclusion criteria was obtained. Of those chosen, 26% correspond to meta-analyses, 50% to systematic reviews, 13% to controlled trials and 12% to cohort studies, in addition to other short communications, books and book chapters; published in databases such as Cochrane, Pubmed, Scielo, Lilacs, and Google scholar. For this selection I carry out a non-probabilistic sampling. The key terms that were used to search for the information were combined and the search was done in both Spanish and English. Words such as: coconut oil - medium chain fatty acids - cardiovascular diseases - coconut - health and coconut - virgin coconut oil - were combined for the search.

Discussion:

Studies conducted in humans are not definitive, since their samples are not representative of the total population. In addition, most of the studies carried out are studies that were not analyzed in different periods of time or comparing cases, or carried out with larger and more varied samples. This makes the long-term effect of coconut oil unknown.

Conclusion:

It was determined that excess consumption of coconut oil increases LDL cholesterol levels and there is still no conclusive evidence on its incidence in increasing HDL cholesterol. This makes its indication for non-pharmacological treatment in patients with dyslipidemia or cardiovascular diseases infeasible. In addition, the extraction methods influence the quality of the coconut oil obtained. It has been proven that its treatment at high temperatures significantly decreases its nutritional contribution and it is considered that its consumption should be moderate.

Keywords:

Coconut oil - medium chain fatty acids - cardiovascular diseases - cardiometabolic health - medium chain triglycerides.

RESUMO

Introdução:

O óleo de coco é considerado pela mídia, principalmente nas redes sociais, como um óleo saudável para o coração. Foi revisada a literatura sobre o efeito do consumo do coco e sua relação com o risco cardiovascular, havendo muita controvérsia entre os diferentes posicionamentos a esse respeito, o que leva ao consumo ou não deste ou de outro tipo de óleo. Esta revisão toma como relevante o aumento da produção e consumo deste óleo nos últimos anos. Uma importante pesquisa foi realizada com base principalmente em fontes de origem científica.

Mirar:

Determinar, através de revisão bibliográfica, os possíveis benefícios e contraindicações do óleo de coco na saúde humana.

Metodologia:

Foram selecionados artigos científicos dos anos de 2012 a 2022, publicados em bases de dados como Cochrane, Pubmed, Scielo, Lilacs, e Google Acadêmico. Palavras como coco oil - ácidos graxos de cadeia média - doenças cardiovasculares - coco - saúde e coco - óleo de coco virgem foram combinadas para a busca.

Discussão:

Estudos realizados em humanos não são definitivos, pois suas amostras não são representativas da população total. Além disso, a maioria dos estudos realizados são estudos que não foram analisados em diferentes períodos de tempo ou comparando casos, ou realizados com amostras maiores e mais variadas. Isso torna o efeito a longo prazo do óleo de coco desconhecido.

Conclusão:

Foi determinado que o consumo excessivo de óleo de coco aumenta os níveis de colesterol LDL e ainda não há evidências conclusivas sobre sua incidência no aumento do colesterol HDL. Isso inviabiliza sua indicação para tratamento não farmacológico em pacientes com dislipidemias ou doenças cardiovasculares. Além disso, os métodos de extração influenciam na qualidade do óleo de coco obtido. Está provado que o seu tratamento a altas temperaturas diminui significativamente o seu aporte nutricional e considera-se que o seu consumo deve ser moderado.

Palavras-chave:

Óleo de coco - ácidos graxos de cadeia média - doenças cardiovasculares - saúde cardiometabólica - triglicerídeos de cadeia média.

Introducción

La presente tesina tiene como objetivo describir la composición nutricional del aceite de coco, así como sus propiedades y su posible aporte a la salud humana. Los tiempos fueron cambiando y las búsquedas para satisfacer las necesidades de las personas también. Gracias a los medios de comunicación, en especial las redes sociales, los individuos buscan cada vez más, consumir productos saludables que no solo aporten los nutrientes básicos, sino que tengan un plus diferenciador al no comprometer o afectar la salud. Por lo que el reemplazo de grasas de consumo tradicional (aceite de maíz, de girasol, entre otros) por aceites, como el de coco, se ha convertido en una alternativa dentro de la alimentación¹.

Este tema de revisión surge con el fin de dar a conocer a la población, en general, la información científica que existe actualmente en torno al aceite de coco y sus efectos sobre la salud humana; dadas las tendencias de la industria de alimentos, de algunos profesionales de la salud y de influenciadores en redes sociales que incentivan o desincentivan el consumo de este aceite; lo cual viene generando controversias que afectan la decisión de la población al momento de elegir qué aceite consumir².

Esta revisión tiene una importante relevancia, ya que en los últimos años se ha incrementado la producción y el consumo de este aceite como grasa saludable, sin embargo, la desinformación con respecto a los posibles beneficios o no del aceite de coco sobre la salud humana, también vienen en aumento. Por lo cual, se realizó una importante búsqueda que permitió encontrar destacada información en los últimos años. Esta detallada búsqueda se basó en fuentes de origen científico principalmente³.

El aceite de coco se promociona fuertemente como un aceite saludable, con beneficios que incluyen el apoyo a la salud del corazón. Para evaluar los méritos de esta afirmación, se revisó la literatura sobre el efecto del consumo de coco en los factores de riesgo

cardiovascular y los resultados en humanos⁴.

Este ha sido un aceite comestible importante para la industria alimentaria durante muchos años y normalmente se denomina o clasifica como aceite láurico, aceite tropical o grasa de confitería. El producto comercial habitual es aceite de coco refinado, blanqueado y desodorizado o, más recientemente, aceite de coco virgen (sin refinar)⁵.

Se ha recomendado la restricción de grasas saturadas para la enfermedad arterial coronaria, pero el papel del aceite de coco (*Cocos nucifera L.*) virgen extra, fuente de ácido láurico, en el manejo del perfil lipídico sigue sin estar claro. Es por ello que se busca evaluar el efecto del tratamiento nutricional asociado al consumo de aceite de coco extra virgen en parámetros antropométricos y perfil lipídico⁶.

MARCO TEÓRICO

El aceite de coco, conocido también como manteca de coco, es un aceite vegetal. Existen diferentes métodos de extracción, unos más utilizados que otros y de donde se obtienen dos tipos de aceites: el virgen y el refinado. Dependiendo de su fuente de extracción, tienen ciertas particularidades tanto químicas como sensoriales que los diferencian entre sí y son reflejo de su calidad nutricional⁷.

Las plantaciones de coco se cultivan en regiones orientales tropicales del continente asiático, en América Central y del Sur, y en algunas zonas de África. Una palmera de coco puede producir hasta 75 frutos por año, es de fácil recolección, tiene un alto rendimiento por hectárea y su esperanza de vida son 70 años⁸.

La palma de coco (*Cocos nucifera L.*) pertenece al orden Arecales de la familia Arecaceae o Palmae. Dentro de la especie *Cocos nucifera*, se distinguen dos grupos principales, las palmas de porte alto comúnmente llamadas variedad típica y las palmas de bajo porte, o enanas como se les llama generalmente⁹.

Diferentes tipos de aceite de coco

Los aceites de coco que se pueden encontrar en el mercado son: aceite virgen y aceite refinado, que presentan ciertas características tanto químicas como sensoriales que los diferencian entre sí y las cuales son el reflejo de su calidad nutricional. En la tabla 5 se enuncian de forma cualitativa algunas de ellas^{10 11 12}.

Tabla 1. Tipos de aceite de coco ^{13 14}

Aceite virgen	Aceite refinado
Extraído por procesamiento húmedo con ayuda de medios mecánicos, sin refinamiento químico y sin tratamientos térmicos.	Extraído por procesamiento en seco, sometido a procesos de altas temperaturas, refinación, neutralización, blanqueo y desodorización.
Contiene ácidos grasos de cadena media	Contiene ácidos grasos de cadena media
Contenido de compuestos polifenólicos, tocoferoles y Fitoesteroles.	contenido de compuestos fenólicos

Contenido de componentes biológicamente activos (hormonas, tales como; esteroides, testosterona, estrógeno y progesterona)	Bajo contenido de componentes biológicamente activos.
Incoloro, con aroma ácido, sabor dulce y a nuez.	Amarillo, sin aroma perceptible, ligero sabor salado.

Indicadores de calidad del aceite de coco

La calidad de las grasas y los aceites están directamente relacionadas con la seguridad de los alimentos, así como también, a las especificaciones sensoriales y fisicoquímicas de estas. Para el control de la calidad de los aceites existen normas y organismos que ayudan a controlar la producción de las grasas y aceites enfocados directamente a proteger a los consumidores. A nivel internacional es el Codex alimentarius el que proporciona los parámetros de calidad. En la tabla 2 se puede observar los diferentes parámetros con los cuales deben de cumplir los aceites de coco.¹⁵

Tabla 2. Índices de calidad del aceite de coco¹⁵

Especificaciones Fisicoquímicas	Codex Stan 210 (Codex Alimentarius, 2015)
Densidad relativa (15,5 °C/15,5 °C)	0,908 - 0,921

Acidez (% de ácido láurico)	-
Punto de fusión	-
Índice de peróxidos (meq/kg)	-
Índice de refracción 40°C	1,448 - 1,450
Índice de saponificación (mg KOH/g)	248 - 265
Índice de yodo (I ₂ /100g)	6,3 a 10,6
Materia insaponificable (g/kg)	≤15
Color Lovibond, celda 25,4 mm	-
Reacción de Halphen	-
Reacción de Villavecchia	
Determinación de aceite de pescado	

Compuestos bioactivos en el aceite de coco

El aceite de coco contiene varios compuestos bioactivos, entre los que se encuentran los ácidos fenólicos, tocoferoles, tocotrienoles y fitoesteroles; a los que junto con los AGCM serían los responsables de los efectos benéficos para la salud.

Los compuestos fenólicos son el grupo más extenso de sustancias no energéticas presentes en los alimentos de origen vegetal. En los últimos años estudios han demostrado que tener una dieta rica en estos compuestos puede reducir el riesgo de padecer enfermedades cardiovasculares y mejorar la salud^{16, 17}.

La capacidad de los compuestos fenólicos de actuar en diferentes procesos enzimáticos

les puede permitir llegar a participar en distintas reacciones metabólicas celulares de óxido-reducción, eliminar radicales libres e inhibir la peroxidación^{19 18}.

En la tabla 3 se puede observar los compuestos fenólicos reportados por varios autores para el aceite de coco.

Tabla 3. Compuestos fenólicos identificados en diferentes aceites de coco ^{19 20}.

Ácidos Fenólicos	CO (µg/100 g) Appaiah et al., 2014	RBD (mg/kg) Seneviratne & Sudarshana, 2008	ACV (mg/kg) Seneviratne & Sudarshana, 2008	CTO (µg/100 g) Appaiah et al., 2014
Polifenoles Totales	131,2	618	322	313,9
Ácido Protocatecuico	-	0,16	-	-
Ácido Gálico	24,7	-	-	32,1
Ácido Hidroxibenzoico	7,6	-	-	126,4
Ácido Vanílico	63,8	-	2,08	-
Ácido Siríngico	17,9	-	0,45	-
Acido p-Cumárico	10,0	0,34	2,0	42,1
Ácido Cafeico	3,1	0,13	3,0	12,8
Ácido Ferúlico	1,7	0,31	3,3	47,5
Ácido Cinámico	2,4	-	-	4,1

Los tocoferoles son compuestos orgánicos que actúan como antioxidantes liposolubles los cuales presentan varios fenoles metilados que actúan como la vitamina E. Existen 8 formas de la vitamina E, de los cuales, cuatro, son tocoferoles (ver tabla 4)²¹. Los tocotrienoles (T3) son la forma insaturada de los tocoferoles, y todos son isoformas de la vitamina E. Los T3 se encuentran en ciertos cereales y vegetales; tales como aceite de palma, aceite de salvado de arroz, aceite de coco, germen de cebada Y germen de trigo. Estos poseen propiedades neuroprotectoras, antioxidantes, anticancerígenas y reductoras del colesterol que a menudo difieren de las propiedades de los tocoferoles (ver tabla 5)²².

Tabla 4. Composición de Tocoferoles para ACV extraído de diferentes métodos (mg/kg)²³

Método de extracción	α-Tocoferol	β-Tocoferol	γ-Tocoferol	δ-Tocoferol
En frío	ND	0,04	0,01	9,26x10 ⁻⁵
Enzimático	ND	0,04	0,05	1,30x10 ⁻⁵
Fermentación	ND	0,04	0,05	6,41x10 ⁻⁵
Seco	ND	0,04	0,01	1,10x10 ⁻³
Codex estándar para AC	ND-17	ND-11	ND-14	ND

Tabla 5. Niveles (mg/L) de tocotrienoles en aceite de coco ²².

α -Tocotrienol	γ -Tocotrienol	δ -Tocotrienol	Total Tocotrienoles
5	1	19	25

Los fitoesteroles son esteroides de origen vegetal, los cuales reducen la absorción de colesterol debido a la similitud de sus estructuras químicas. A su vez, estos compiten con el colesterol al mezclarse con las micelas, lo que reduce la absorción de colesterol en el intestino delgado (ver tabla 6) ²⁴.

Tabla 6. Contenido total de fenoles, fitoesteroles y antioxidantes del aceite de coco virgen fermentado (ACVF)²⁴

Parámetro	Valor
Contenido total de polifenoles (mg GAE/100 g)	59,44±13,40
FRAP (μ mole Trolox/100g)	0,83±0,12
ORAC (μ mole Trolox/100g)	5,22±0,42
Fitoesteroles y fitoestanoles (mg/100g)	
Campesterol	6,21±0,11
β -sitosterol	51,57±3,38
Stigmasterol	9,20±0,43
D ⁵ -Avenasterol	18,26±0,04

Cycloartenol	5,30±0,82
β-sitostenol	4,18±0,32
Campestenol	0,97±0,32
Total fitoesteroles	95,12±3,37

Tabla 7. Composición de ácidos grasos del aceite de coco (expresadas en porcentaje del contenido total de ácidos grasos) ^{25 14}

Ácido graso	composición	Codex estándar para aceite de coco RBD, Codex, 2015	Estándar para *APCC *ACV	Estándar para Malasia de ACV	Marina et al., 2009	Dia, Garcia, Mabesa, & Tecson-Mendoza, 2005	Rajamohan & Archana, 2019
Ácido Caprílico	C8:0	4,6-10	5,0-10,0	8,0-9,0	7,19-8,81	5,98-10,44	8,05
Ácido Cáprico	C10:0	5,0-8,0	4,5-8,0	5,0-7,0	5,65-6,59	5,37-6,60	5,42
Ácido Láurico	C12:0	45,1-53,2	43,0-53,0	47,0-50,0	46,89-48,03	47,63-52,55	45,51

Ácido Mirístico	C14:0	16,8-21,0	16,0-21,0	17,0-18,5	16,23-18,90	16,79-20,08	19,74
Ácido Palmítico	C16:0	7,5-10,2	7,5-10,0	7,5-9,5	7,41-9,55	6,38-10,17	7,83
Ácido Esteárico	C18:0	2,0-4,0	2,0-4,0	2,5-3,5	2,81-3,57	7,45-10,73	3,14
Ácido Oleico	C18:1	5,0-10,0	5,0-10,0	4,5-6,0	5,72-6,72	-	4,7
Ácido Linoleico	C18:2	1,0-2,5	1,0-2,5	0,7-1,5	0,90-1,60	nd-0,12	1,88
Ácido Araquídico	C20:0	-	-	-	-	-	0,086

Métodos de extracción y de procesos de producción del aceite de coco

La industria actual ha desarrollado varios métodos para extraer el aceite de la fruta de coco. Diferentes métodos de extracción producirán aceite de coco con diferentes rendimientos y pureza de ácido láurico, por lo que tendrán diferentes usos y aplicaciones. Es importante explorar los desafíos que enfrentan las industrias en la extracción del aceite de coco utilizando diferentes métodos de extracción para que se pueda avanzar en la tecnología de extracción de aceite para un procesamiento posterior eficiente²⁶.

En cuanto a los aceites, el aceite de coco se puede clasificar en aceite de coco virgen (VCO) o aceite de coco refinado (RCO). De acuerdo con el estándar nacional filipino, la definición de VCO es el aceite que se obtiene a partir de la semilla madura del coco, ya sea por métodos naturales o mecánicos en presencia o no de calor, sin refinación química, blanqueo y desodorización, y que no conduce al cambio de la naturaleza del aceite. VCO es aceite puro, claro e incoloro, con olor a coco fresco, que depende del método de producción del aceite. Se pueden usar dos procedimientos principales para extraer VCO, que son procedimientos húmedos y secos, en el procedimiento húmedo, el VCO se obtiene presionando coco fresco y maduro por métodos manuales o mecánicos

con adición de agua o sin ella, que forman la mezcla de coco líquido lechoso a partir de este coco. Se puede obtener VCO de leche, en el método húmedo se debe evitar el secado de la nuez de coco, después de eso, el VCO se produce mediante tres métodos principales; cocina modificada, fermentación natural modificada y métodos de centrifugado fresco húmedo. En el método seco, el VCO se obtiene inmediatamente de la nuez de coco fresca, después de secar la nuez parcialmente bajo calor controlado para alcanzar una humedad del 10-13 % y luego presionar mecánicamente la nuez para obtener el aceite, incluido el método seco; extracción de aceite a baja presión, expulsor a alta presión y métodos de centrifugado fresco-seco, estos métodos que se utilizan en la extracción de VCO lo hacen muy útil sin perder la naturaleza de VCO o los componentes naturales activos como vitaminas, especialmente vitamina E, polifenoles y antioxidantes. Por otro lado, el RCO se extrae de la semilla de coco seca "copra", el proceso de secado puede ser al sol, humo o aire caliente, el aceite obtenido debe purificarse para que sea apto para el consumo, por lo que el aceite debe ser químicamente refinado, desodorizado y blanqueado, el calor se usa para desodorizar el aceite y para blanquear. El aceite se filtra con arcillas para separar las impurezas, mientras que se usa hidróxido de sodio para separar los ácidos grasos libres que hacen que el aceite de coco tenga una larga vida útil, estos procesos eliminarán algunas características del aceite, y eso hace que el RCO resultante sea amarillo, sin olor ni sabor, mientras que el VCO, que no tiene ningún proceso de refinación, desodorización o blanqueo, lo convierte en la forma única y más útil, que se puede usar en muchas aplicaciones en los campos de la salud y la medicina en comparación con el RCO que tiene un uso tradicional²⁷.

Recientemente, existe una tendencia hacia la producción de aceite de coco que no tiene que pasar por el proceso de refinado (RBD). En lugar de ir al proceso seco normal, este aceite se obtiene mediante un procesamiento húmedo que implica la extracción de la crema de la leche de coco fresca y, en consecuencia, la ruptura de la emulsión de la crema. Este proceso es más deseable ya que no se impone ningún tratamiento químico o térmico al aceite. El aceite de coco producido a través del método húmedo se conoce como aceite de coco virgen (VCO)¹⁰

En general, existen dos tipos de proceso para obtener aceite de coco virgen (VCO); el

proceso seco y húmedo. En la planta piloto de ingeniería química (CEPP), se ha utilizado un proceso húmedo integrado para producir VCO de alta calidad. El proceso húmedo integrado ofrece un tiempo de producción más corto y una retención de aceite de mayor rendimiento de los componentes menores en el producto final²⁸.

El aceite de coco virgen se produce mediante varios métodos que generalmente se pueden clasificar en métodos húmedos y secos. En el método húmedo, el VCO se extrae directamente de la pulpa/grano del coco mediante enfriamiento y centrifugación, fermentación, método enzimático, pH o cualquiera de estas combinaciones para desestabilizar la emulsión de leche de coco sin el proceso de secado. Por el contrario, para el método seco, el grano se seca mediante calentamiento controlado para eliminar la humedad y evitar que ocurra una invasión microbiana. El VCO se obtiene presionando mecánicamente el grano seco. El rendimiento de VCO depende en gran medida no solo de los métodos de extracción, sino también de varios factores, que incluyen el momento de la cosecha, la edad del coco, la ubicación de la plantación y la edad de la copra antes de la extracción²⁹.

El aceite de coco refinado (RCO) muestra una perspectiva más económica para la extracción de aceite de coco debido a un mayor rendimiento. El método de extracción no altera significativamente la composición de ácidos grasos del aceite de coco³⁰.

En particular, el aceite de coco virgen tiende a tener mayor humedad y materia volátil y menor valor de peróxido que el aceite de coco refinado. Sin embargo, el rango de valores se superpone y no se puede usar un solo parámetro estándar para diferenciarlos³¹. El VCO extraído del método de centrifugación en frío contenía más ácido láurico, tocoferol, fenoles totales y actividad antioxidante que los métodos calientes y enzimáticos. La mayor cantidad de ácido láurico, tocoferol, polifenoles y mayor actividad antioxidante otorga un importante valor medicinal al aceite. Por lo tanto, VCO tiene un gran futuro como aceite funcional. Se puede incorporar en diversos productos alimenticios para mejorar su calidad nutricional¹⁴.

La fracción de ácido fenólico del aceite de coco preparado hirviendo leche de coco (aceite de coco tradicional) fue más compleja en comparación con la del aceite de coco preparado prensando copra (aceite de coco comercial). El contenido total de fenoles del aceite de coco tradicional fue casi siete veces mayor que el del aceite de coco comercial.

Lo que sugiere que el contenido de fenoles varía según el método de extracción²⁰.

Se ha documentado que el VCO tiene efectos más beneficiosos en aplicaciones clínicas, como un mayor potencial antioxidante en comparación con el aceite de coco refinado. La explicación fundamental se basó en el hecho de que el VCO no pasó por el proceso RBD, que destruye algunos de los componentes biológicamente activos, como los compuestos fenólicos³².

La calidad de los VCO disponibles en el mercado varía según la calidad de las instalaciones de producción, lo que también afecta su precio de mercado. En comparación con el VCO tradicional producido por extracción mecánica de la copra (carne de coco secada al sol), la nueva generación de VCO se produce mediante la separación del aceite de la leche de coco fresca. El proceso de separación del aceite se realiza en condiciones menos severas o suaves, lo que da como resultado productos de mejor calidad²⁴.

Metodología de extracción artesanal del aceite de coco: Es importante que los frutos no se encuentren verdes o inmaduros. Se saca la concha y queda al descubierto la fruta que a la vez tiene una cáscara gruesa, esta se quita con la ayuda de un machete o cuchillo quedando solamente la pulpa. Luego de realizar la respectiva esterilización de los materiales a utilizar, se procede a extraer el agua que contiene el fruto. Esta pulpa se raya o se licua, a la masa obtenida se le adiciona agua, y se llevan a cabo dos lavadas. Luego se cuela (colador, balay) se deja reposar de 2 a 4 horas, para que así el líquido que se va a utilizar se separe del agua. El líquido que se obtiene de este proceso es llevado al fuego, se deja hervir hasta que se evapore toda el agua, quedando en el fondo un tipo de "nata", que a ponerlo a fuego lento va separando el aceite. Esto se hace durante un tiempo de dos horas. Con la ayuda de un cucharón se va extrayendo el aceite, se deposita en un recipiente, se deja enfriar y luego es depositado en unos frascos quedando listo para la comercialización y el consumo con sus diferentes usos³³.

La variación del valor de yodo y el valor de saponificación con el método de extracción de aceite de coco no es significativa, aunque el valor de yodo varía según la calidad de la copra utilizada para la extracción de aceite de coco^{34 35}.

Por sus características grasas, su proceso de oxidación es lento, por lo que mantenido a

temperatura ambiente tiene una duración de 6 meses sin que se ponga rancio motivo por el cual su conservación es muy sencilla y duradera³.

Agronomía del cultivo del Coco

Este fruto presenta alta productividad en comparación con otros cultivos de semillas oleaginosas. El coco proviene del trópico húmedo que crece en costas arenosas a altitudes por debajo de los 1.000 m en un rango de temperatura media de 25 a 30 °C y puede vivir en cualquier tipo de suelo que posea buen drenaje³⁶.

Tabla 8. Países con la principal producción de coco en el mundo, 2013³⁷

País	Área (ha)	Producción (Mt)	Rendimiento (t/ha)
Brasil	0,26	2,82	11
India	2,16	11,93	5,5
Indonesia	3,00	18,3	6,1
Malasia	0,11	0,61	5,4
México	0,17	1,10	6,5
Filipinas	3,55	15,35	4,3

Sri Lanka	0,42	2,20	5,2
Tailandia	0,68	0,58	0,9

La gran oferta se encuentra liderada por los países asiáticos. Los tres principales productores del mundo han sido Indonesia, Filipinas e India, en donde la producción de este alimento es muy importante debido a que en Indonesia genera ingresos por exportaciones, en Filipinas el cultivo representa un cuarto del total de tierras del país y en India aporta en la economía general especialmente de las zonas rurales³.

Tabla 9. Regiones principales de cultivo de coco del mundial, 2011^{38 37}

Región	Producción (ton)	Alimentación (consumo directo) (%)	Procesado (%)
Asia del sur	12,4	0,4	24,3
Sudeste de Asia	36,1	0,1	47,5
Caribe	0,6	0	27,5
Sur América	3,3	0	5,1

Mundo	57,2	0,1	40,9
--------------	------	-----	------

En el caso de Colombia, la producción se desarrolla principalmente en ecorregiones de selva húmeda tropical del Chocó biogeográfico. Esta no sobrepasa las 100.000 toneladas y su aporte porcentual histórico no supera el 0,3% con respecto a los otros países como Brasil y México que se encuentran dentro de los 10 primeros países productores de coco en el mundo ^{36 3}.

Composición del fruto del Coco

El coco proviene de una palma formada por la raíz, el tronco, las hojas y el fruto (coco), el cual se divide en: copra, concha, cáscara y agua.

Su estructura es beneficiosa para algunos sectores ya que, se pueden obtener diferentes productos: de la cubierta se puede obtener la fibra con la que se fabrican textiles, vasijas, recipientes y carbón de primera calidad³⁵, de la copra se puede obtener aceites que son utilizados en las industrias alimentarias y farmacéuticas, y el agua es utilizada como bebida y se puede procesar por fermentación para obtener bebidas alcohólicas³⁸.

El coco es una fruta de la palma de coco (*cocos nucifera*), también conocido como la semilla más grande del mundo (nuez) y tiene una composición en su mayoría de ácidos grasos saturados de cadena media. En la tabla 3 se podemos observar la composición del fruto del coco en base húmeda reportada por varios autores en diferentes regiones del mundo. La variabilidad presente en los diferentes resultados para cada uno de los parámetros mencionados en la tabla 10, se debe, probablemente, a las condiciones edafoclimáticas que presentan cada una de las regiones donde es cultivado el coco, así como su grado de madurez; lo que ocasiona que el perfil de cada fruto sea muy diferente ^{38 14}.

Tabla 10. Composición proximal del coco ^{39 40 41}.

Humedad (%)	Grasa (%)	Proteína (%)	Carbohidratos (%)	Fibra cruda (%)	Ceniza (%)	Referencias
42,2	37,0	7,5	12,3	14,3	10	(Zaragoza, 2018)
46,6	36	3,2	3,7	10,5	-	(Moreiras, Carbajal, Cabrera, & Cuadrado, 2013)
46,9	33,49	3,33	15,23	9	-	(USDA, 2019)
47,3	35,5	3,6	12,6	9	1,1	(ICBF & UNAL, 2018)
47	33,5	3,9	6,22	9	0,97	(ANSES, 2017)

Productos provenientes del coco

Los principales productos obtenidos del coco son extraídos de su fruta; asimismo se busca el aprovechamiento del 100% del fruto dentro del cual se obtienen como resultados productos comestibles o de uso industrial, como aceite de coco, agua de coco, fibra, proteína, entre otros. En la tabla 4 se puede observar en detalle los productos obtenidos del fruto del coco.

Tabla 11. Productos obtenidos a partir del coco ^{42 14}

Productos

Aceite de coco	Se puede utilizar para cocinar, sirve para frituras y para sazonar. Tiene características como color claro, aroma y sabor agradable; saturado y estable.
Agua de coco	Es un líquido transparente que se encuentra dentro del coco. Es utilizado como una bebida refrescante y contiene compuestos bioactivos como antioxidantes.
Semilla de coco	Es un alimento rico en calorías, vitaminas y minerales.
Haustorio de coco	Es una parte esponjosa que se desarrolla a partir de la parte basal del embrión durante la germinación. Lo que se traduce en un manjar tropical nutritivo.
Coco toddy	Bebida de alcohol dulce
Azúcar de coco	Es sutilmente dulce parecida a la azúcar morena.
Fibra de coco	Se obtiene a partir de la semilla de coco la cual pasa por un proceso de molienda, secado y desengrasado.

Savia de coco	También conocido como Neera o néctar de palma, es extraída de la inflorescencia del coco y es de alto valor nutricional.
Proteína de coco	Calidad nutricional, 60-80% de las proteínas son globulinas.
Crema de inflorescencia	Es una preparación cremosa obtenida de la inflorescencia joven, se utiliza como medicina tradicional.

Coco desecado	Es el grano blanco deshidratado y rallado del coco y se produce a partir de granos de coco completamente maduros.
----------------------	---

En los últimos años, y en concordancia con el auge del consumo de aceite de coco en la población de diversos países, se realizaron estudios científicos para determinar si las propiedades de este alimento, compuesto principalmente de ácidos grasos saturados de cadena media podría ser beneficioso para la salud. Los planteos científicos propuestos en los estudios intentan determinar si, especialmente, el alto contenido de ácido láurico de cadena media, junto con el poder antioxidante que otorgan sus tocoferoles, tocotrienoles, entre otros, pueden incidir en un impacto beneficioso en el perfil lipídico o en enfermedades cardiovasculares, además de otros efectos saludables.

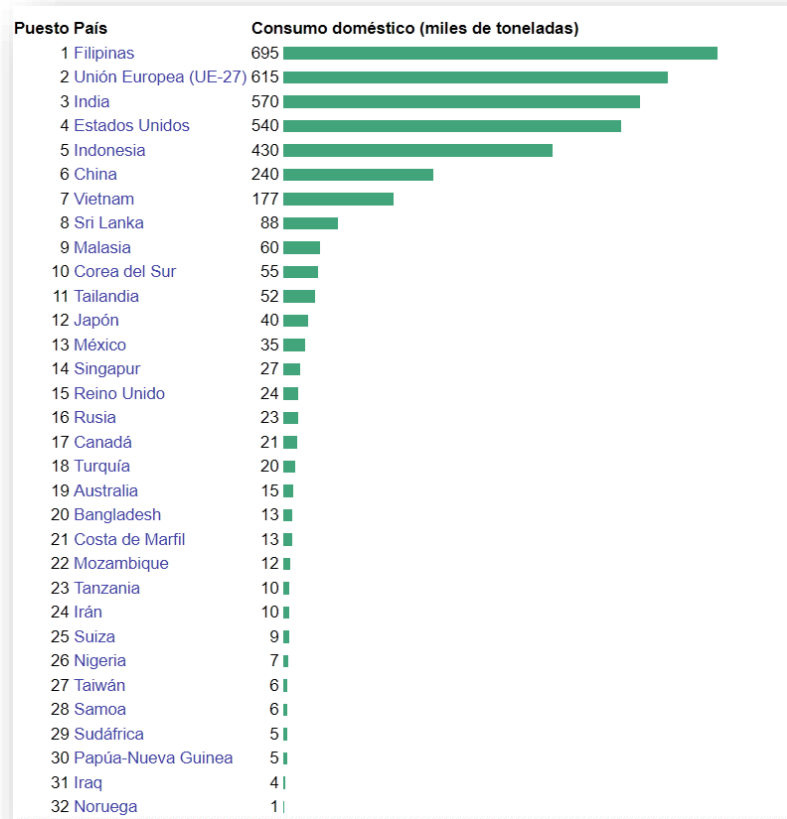
El análisis bibliográfico basado en estudios de metáanálisis, informes sistemáticos, ensayos, estudios de cohortes, casos y controles y opiniones de expertos nos permiten indagar en las propiedades y beneficios nutricionales del aceite de coco. Es de interés de este trabajo obtener información sustanciosa que de luz acerca de los beneficios del aceite para la salud, fundamentalmente en lo que refiere al perfil lipídico de los consumidores y lo relacionado con enfermedades cardiovasculares.

Los estudios hallados ponen en discusión la relación entre las propiedades del aceite de coco y sus supuestos beneficios en la mejora de los rangos de colesterol (aumento del HDL y disminución del LDL), los beneficios terapéuticos para la enfermedad del Alzheimer⁴³, la utilidad en tratamientos para controlar la obesidad y el poder saciante⁴⁴. Otra aplicación de interés es el uso en la prevención de caries y enfermedad periodontal⁴⁵. Se pueda verificar los beneficios que posee para la reducción de la placa bacteriana⁴⁶. También se validaron estudios con aceite de coco virgen como un tratamiento eficaz y económico que genera buenos resultados en el manejo del Eccema (hinchazón de la piel), siendo un poco superior con respecto al otro tipo de tratamientos usados⁴⁷.

Respecto a la publicidad negativa que se hace del aceite de coco, hay estudios que manifiestan que no contiene ácidos grasos esenciales Omega 3 y 6. Argumentan que al

ser el aceite de coco una grasa saturada, desempeña un papel en las enfermedades cardiovasculares y que por tanto consumir aceite de coco es riesgoso para la salud humana⁴⁸.

Consumo doméstico de Aceite de Coco por país en miles de toneladas

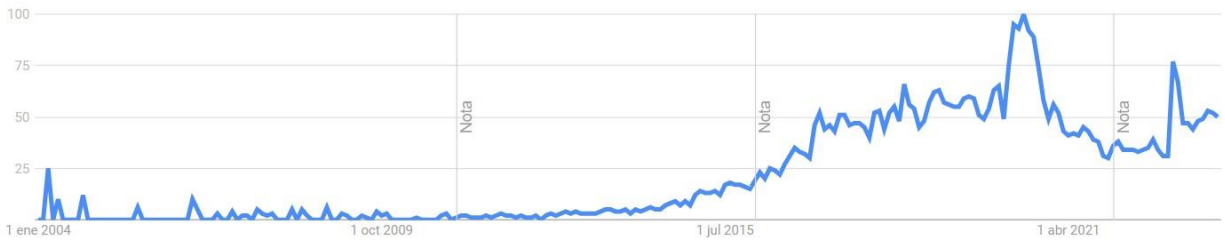


Fuente: indexmundi.com

Curva de búsqueda del término: Aceite de Coco en Google en Argentina

□ NIVEL DE POPULARIDAD

siendo 100 el periodo de mayor popularidad



Fuente: Google Trends

JUSTIFICACIÓN

En los últimos años se observa un aumento en el interés en la población en general por llevar a cabo hábitos y rutinas saludables procurando verse bien físicamente y a su vez priorizando una buena salud integral. El mercado y el marketing han observado esta tendencia y aprovechado para lanzar información y publicidad de distintos tipos de productos que podrían ayudar en este sentido, y contribuir también en la disminución de enfermedades crónicas no transmisibles (como ser la diabetes, enfermedades cardiovasculares, colesterol, alzheimer, cáncer entre otras). Dentro de la industria alimentaria se promocionan productos que podrían ser beneficiosos si se consumen de manera periódica, para un correcto y saludable funcionamiento del cuerpo humano. En este sentido el consumo de aceites vegetales vírgenes – como ser el aceite de oliva, cártamo, uva, palta, nuez y coco - se ha incrementado. Sin embargo, la información que se brinda a la población es diversa y confusa, y en algunos casos con opiniones contrapuestas respecto de ventajas y contraindicaciones. Por tanto, es importante hacer una revisión de este aceite a fin de tener una visión más clara respecto a su contribución para la salud cardiovascular, entender si ayuda en la pérdida de grasa corporal, si favorece en la reducción en la sintomatología del Alzheimer y su aporte nutricional a largo plazo en la salud humana. Esta revisión bibliográfica brindará nuevos conocimientos basados en investigaciones actuales, sobre el aceite de coco. Destinado a quienes busquen comprender si el consumo de este aceite es nutricionalmente beneficioso para la salud humana.

OBJETIVOS

Objetivo General:

Determinar mediante una revisión bibliográfica, los posibles beneficios y contraindicaciones del aceite de coco en la salud humana.

Objetivos específicos:

- Enunciar las propiedades nutricionales del aceite de coco.
- Identificar los posibles beneficios y contraindicaciones sobre el perfil lipídico y enfermedad cardiovascular del aceite de coco.

DISEÑO:

Revisión bibliográfica

Metodología y fuentes de información

Población: Investigaciones sobre el aceite de coco.

Para la realización de este trabajo, se obtuvo una muestra de 103 investigaciones que cumplían con los criterios de inclusión y exclusión. De los escogidos, el 26 % corresponde a metaanálisis, 50 % a revisiones sistemáticas, 13 % a ensayos controlados y 12 % a estudios de cohortes, además de otras comunicaciones cortas, libros y capítulos de libro; publicados en bases de datos como Cochrane, Pubmed, Scielo, Lilacs, y Google académico. Para esta selección realizó un muestreo no probabilístico. Los términos claves que se utilizaron para la búsqueda de la información fueron combinados y se hizo tanto en español como en inglés. Se combinaron para la búsqueda las palabras tales como: aceite de coco - ácidos grasos de cadena media – enfermedades cardiovasculares - coco - salud y coco - aceite de coco virgen - coconut oil - medium chain fatty acids - cardiovascular diseases - coconut - health and coconut - virgin coconut oil.

CRITERIOS DE INCLUSIÓN:

- Artículos que hayan sido publicados entre 2012 y 2022. Sin embargo, se incluyeron algunos artículos anteriores que comprenden desde el año 2002 en adelante, dado su importancia para el tema revisado.
- Estudios clínicos en humanos, y estudios con modelos animales, *in vitro* y *ex vivo*.
- Estudios relacionados al colesterol, algunas enfermedades cardiovasculares y enfermedad Alzheimer, las cuales presentaron el mayor número de estudios confiables.

CRITERIOS DE EXCLUSIÓN:

- Artículos con fines benéficos en animales.
- Artículos con fines benéficos para la industria alimentaria
- Artículos que no hablarán sobre la salud humana.
- Artículos informativos con fines publicitarios.
- Artículos que proponen beneficios combinando diferentes aceites

DESARROLLO:

- Enunciar las propiedades nutricionales del aceite de coco

El aceite de coco es una grasa, y estas están formadas por ácidos grasos. A su vez, los ácidos grasos son cadenas de átomos de carbono unidos por enlaces dobles o simples y con cierto número de átomos de hidrógeno. Estos pueden tener diferentes longitudes que van desde los 4 a los 22 átomos de carbono. El aceite de coco contiene aproximadamente un 90% de grasas saturada, predominantemente triglicéridos con un 86,5 % de ácidos grasos saturados, un 5,8 % de ácidos grasos monoinsaturados y un 1,8 % de ácidos grasos poliinsaturados. En más de un 65% es un ácido graso de cadena media ya que posee entre 6 y 12 átomos de carbono. Esto hace que pueda cruzar las membranas celulares con mayor facilidad (que lo que podría hacer una cadena larga como por ejemplo las del aceite de girasol), convirtiéndose en energía en el hígado en lugar de quedar almacenado en el cuerpo en forma de grasa, como así también es un componente importante de las fórmulas infantiles, ya que el perfil de ácidos grasos del aceite de coco comparte características similares con la leche materna. El aceite de coco posee varios compuestos bioactivos, entre los que se encuentran los ácidos fenólicos, tocoferoles, tocotrienoles y fitoesteroles; los cuales junto con los ácidos grasos de cadena media sería los responsables de los efectos benéficos para la salud. Los compuestos fenólicos son un grupo de sustancias no energéticas presentes en los alimentos de origen vegetal (como ser el aceite de coco) y en los últimos años hay cada vez más estudios que demuestran que tener una dieta rica en estos compuestos puede reducir el riesgo de padecer enfermedades cardiovasculares y mejorar la salud. La capacidad de los compuestos fenólicos de actuar en diferentes procesos enzimáticos permite llegar a participar en distintas reacciones metabólicas celulares de óxido-reducción, eliminar

radicales libres e inhibir la peroxidación. Cabe destacar que casi la mitad del ácido graso del aceite de coco se encuentra en forma de ácido láurico. Este ácido graso tiene una amplia aplicación como un amplio espectro de sustancias antimicrobianas contra hongos, bacterias y virus¹⁶. Otras características específicas del aceite de coco es que pasa abruptamente de un sólido quebradizo a un líquido, dentro de un rango de temperatura estrecho. El aceite de coco es un sólido duro quebradizo a temperatura ambiente (21,1 °C), pero se derrite brusca y completamente por debajo de la temperatura corporal. Las marcadas características de fusión de los aceites de coco se derivan de la similitud de los puntos de fusión de los triglicéridos⁴⁹.

Los aceites de coco dejan una sensación limpia, fresca y no grasosa en el paladar, que es difícil de igualar con otros aceites. Otras características físicas del aceite de coco, como la densidad, la viscosidad, la capacidad calorífica y el calor de fusión, son importantes para las consideraciones teóricas y para la ingeniería de alimentos. Por ejemplo, la viscosidad es una propiedad importante para el gusto y la sensación en la boca. El olor y el sabor característicos del aceite de coco se deben principalmente a las lactonas y que están presentes en cantidades mínimas⁴⁹.

En el caso de los aceites de coco vírgenes, las características fisicoquímicas incluyen el contenido de ácidos grasos libres, índice de yodo, índice de saponificación, índice de refracción índice, gravedad específica, materia insaponificable, humedad e impurezas. Todas estas características están relacionadas con la autenticidad del aceite de coco y los valores van disminuyendo durante el refinado. Para los aceites de coco refinados, las características fisicoquímicas también suelen incluir el color, el índice de peróxido, el punto de fusión por deslizamiento y el contenido de grasa sólida. Todas estas características son indicadores de calidad y comportamiento durante la cocción o uso como alimento⁴⁹.

Debido a que el aceite de coco es bajo en ácidos grasos insaturados, tiene una alta resistencia a la oxidación; sin embargo, el aceite de coco se hidrolizará de dos a diez veces más rápido que los aceites normales para producir un sabor jabonoso y desagradable. La hidrólisis del aceite de coco avanza lentamente en presencia de humedad, pero rápidamente cuando una enzima lipasa está presente en el producto alimenticio. La masa para pasteles son ejemplos de tales productos. Otro tema relevante

es la autenticación y adulteración de los aceites, especialmente los aceites alimentarios funcionales como el aceite de coco virgen, es de crucial importancia para los consumidores, los procesadores de alimentos y las industrias alimentarias. La adulteración a menudo involucra el reemplazo de ingredientes de alto costo con sustitutos más baratos⁴⁹.

El aceite de coco virgen puede ser adulterado con otros aceites vegetales de menor valor comercial o de composición similar. Si bien la adulteración se lleva a cabo por razones económicas, la acción puede afectar la calidad de los alimentos, donde el aceite de coco virgen es uno de los componentes de los alimentos. El conocimiento de las características del aceite vegetal es importante no solo con respecto a la importancia comercial de establecer la autenticidad del aceite comestible, sino también con respecto a la necesidad de cumplir con la legislación de etiquetado de productos alimenticios en muchos países⁴⁹. Se puede realizar un análisis sensorial descriptivo para diferenciar el aceite de coco virgen y las muestras de aceite de coco refinado, blanqueado y desodorizado (RBD). El aceite de coco virgen es relativamente nuevo en el mercado de grasas y aceites, podría ser un aceite valioso, comparable con el aceite de oliva virgen. Por esa razón, es importante establecer criterios de pureza confiables para asegurar su calidad premium. Aunque los valores de los parámetros fisicoquímicos son útiles para distinguir entre aceites, la obtención y el análisis de estos son muy difíciles, consumen mucho tiempo y requieren materiales y equipos costosos, así como personal altamente calificado. Por lo tanto, se desarrollaron varios métodos para aplicaciones prácticas en el control de calidad. Estos son: Refractometría: El conocimiento del índice de refracción del aceite es de vital importancia en aplicaciones de adulteración de aceites y pureza. El índice de refracción de los aceites aumenta con el aumento de la insaturación y también con la longitud de la cadena de los ácidos grasos. Por lo tanto, este parámetro se puede utilizar para distinguir entre aceites. Espectroscopia FTIR: La espectroscopia infrarroja transformada de Fourier (FTIR) es bien conocida en el campo analítico para el análisis cuantitativo de aceites y grasas. FTIR también se está volviendo popular para el análisis de autenticación. Calorimetría diferencial de barrido: La calorimetría diferencial de barrido (DSC) proporciona un perfil térmico único para cada aceite y puede usarse para detectar aceites más baratos o adulteración de manteca en aceite de coco virgen. Nariz

electrónica: Una nariz electrónica puede ser útil para analizar compuestos volátiles. Funciona de manera análoga a la forma en que funciona la nariz humana y no requiere una separación previa de los compuestos volátiles individuales. El sistema proporciona un patrón de compuestos volátiles presentes en las muestras. Sensor de fibra óptica: El campo de investigación en tecnología de redes de fibra óptica ha abierto una nueva plataforma para aplicaciones de sensores. Esta técnica se puede utilizar para discriminar diferentes aceites, así como para detectar la adulteración. Espectroscopía de RMN ¹³C y Espectroscopía de RMN ³¹P: Se utilizaron técnicas de resonancia magnética nuclear (RMN) para cuantificar y perfilar aceites vírgenes y refinados mediante el análisis de monoacilglicéridos (MG), diacilglicéridos (DG), esteroides, ácidos grasos libres (FFA) y otros componentes menores. Estos compuestos son útiles en los estudios de adulteración. El aceite de coco virgen podría considerarse aceite alimentario funcional. Por lo tanto, la determinación de la autenticidad del aceite de coco y la detección de adulteración son de gran importancia para los productores y consumidores de alimentos⁴⁹.

Cada vez más esta premisa cobra valor frente a los descubrimientos recientes en los cuales se destaca la importancia de sus propiedades en relación con su característica principal de poseer AGCM. Así como también su gran fuente de macromoléculas y su resistencia a la generación de radicales libres durante su calentamiento^{50 51 52}.

Estos descubrimientos llevaron a que en países asiáticos ya se haya incorporado a la producción de productos de panadería, así como otorgar mejor sabor a las galletitas, aumentando su consumo y dando como resultado un producto final con mayores beneficios^{53 54 55}.

A su vez, se puede decir que son un gran sustituto a la grasa láctea, así como también fue adquirido como reemplazo en la industria pastelera para mejorar la calidad de los nutrientes que se ofrecen, y la salud de los consumidores en el resultado final de estos productos alimenticios. Aunque no está comprobado en estos que sus propiedades antiinflamatorias^{56 57 58}.

Los descubrimientos de estas propiedades han logrado el aumento de su consumo en los últimos años donde se ve resaltado alrededor de 50 fitoquímicos de gran calidad y se estudia su incorporación a la producción de chocolates, mejorando su calidad y sumando

más beneficios a la salud de sus consumidores^{59 60 61}.

AUTOR, AÑO, PAÍS	N	PROPIEDADES NUTRICIONALES DEL ACEITE DE COCO
Appaiah P, Sunil L, Prasanth P, Gopala A, 2014, Estados Unidos ¹⁹	Revisión	La composición de los aceites de coco tiene 90–98,2 % de triacilgliceroles, 1–8 % de diacilgliceroles y 0,4–2 % de monoacilgliceroles. El aceite de coco de testa contiene más antioxidantes naturales como tocoferoles, tocotrienoles y fenoles en comparación con el aceite de nuez de coco y puede conferir beneficios para la salud.
Ngampeerapong C, <u>Chavasit</u> V, Durst, R, 2018, Estados Unidos ²⁴	Revisión	Una ración (80 g) de leche de coco que contiene 30 mg de fitoesteroles se acerca a la cantidad de frutos secos como la almendra (37,78 mg/ ración) y la nuez (37,99 mg/ ración) Sin embargo, en el caso de los VCO, que son los extractos de la leche de coco, una porción proporciona solo 13,5 mg de fitoesteroles, esta cantidad es demasiado baja para considerar sus fitoesteroles como un compuesto bioactivo.
Krishnakumar V, Thampan P, Achuthan M, 2018, India ⁵⁰	Revisión	Los ácidos grasos saturados del aceite de coco son principalmente ácidos grasos de cadena media y ácido láurico. (C12:0) es el más predominante entre ellos. Los ácidos grasos de cadena corta y media tienen mayor solubilidad en agua y en otros fluidos biológicos que los ácidos grasos de cadena larga. El ácido láurico es uno de los mejores ácidos grasos inactivantes, y su monoglicérido (monolaurina) es el más efectivo. La monolaurina inactiva bacterias, levaduras, hongos y virus envueltos. Las membranas lipídicas de los microorganismos son

		inactivadas por los ácidos grasos de cadena media.
Quiñones M, Miguel M, Aleixandre A, 2012, España ¹⁸	Revisión	Los efectos de los polifenoles son fundamentalmente consecuencia de sus propiedades antioxidantes. Estos compuestos presentan efectos vasodilatadores, son capaces además de mejorar el perfil lipídico y atenúan la oxidación de las lipoproteínas de baja densidad (LDL).
Srivastava Y, Semwal A, G, 2018, India ¹²	Revisión	El aceite de coco virgen tiene muchos beneficios para la salud, como prevenir la oxidación de los lípidos de lipoproteínas de baja densidad aumentando las enzimas antioxidantes. Además del contenido total de polifenoles, actividad antioxidante, tocoferol, fitoesteroles, monoglicéridos y diglicéridos.
Chinedu Imo, Chukwuma Stephen Ezeonu, Nkeiruka Glory Imo y Chigozie Joshua Anigbo, 2018 Nigeria ⁵¹	Revisión	Los resultados de este estudio muestran que es una buena fuente de macromoléculas básicas como carbohidratos, lípidos y proteínas. Esta investigación estableció que el coco es una buena fuente de energía y podría desempeñar funciones inmunológicas, fisiológicas, nutricionales y farmacológicas. Los elementos minerales que podrían estimular el sistema inmunológico, apoyar el correcto funcionamiento de las células del cuerpo humano y ayudar al sustento de la vida pueden obtenerse adecuadamente mediante el consumo de coco.
T. Rajamohan and U. Archana, India 2019 ¹⁴	Revisión	A pesar de las enormes utilidades beneficiosas del aceite de coco, muchos creen que aumenta el nivel de colesterol en la sangre, promoviendo así el riesgo de enfermedades cardíacas. Hay suficientes resultados de investigación para indicar los beneficios para la salud del aceite de coco. debido a su composición única de ácidos grasos. El procesamiento

		<p>húmedo de semilla de coco fresco produce aceite de coco virgen (VCO) que es muy nutritivo y tiene importantes propiedades promotoras de la salud. El aceite de coco tiene propiedades antibacterianas, antiprotozoarias y antivirales</p> <p>Los ácidos grasos de cadena corta y media (SMCFA) tienen mayor solubilidad en agua y en otros fluidos biológicos que los ácidos grasos de cadena larga (LCFA). Estas características facilitan la acción de varias lipasas que conducen a una digestión más rápida y completa de los glicéridos compuestos por SMCFA. Los productos de la hidrólisis llegan al hígado, directamente a través del sistema venoso portal y se utilizan preferentemente para la producción de energía. Los estudios han revelado que la suplementación con aceite de coco modula beneficiosamente el metabolismo de los ácidos grasos al reducir la lipogénesis y mejorar la tasa de grasa.</p>
Shankar, P., Ahuja, S. y Tracchio, A, 2013, Georgia (EEUU) ⁵²	Revisión	El coco está categorizado como un “alimento funcional” debido al rico suministro de fibra, vitaminas y minerales del aceite. Debido a la fuerte estabilidad, es resistente a la generación de radicales libres durante el calentamiento intenso, lo que hace que el aceite de coco sea un aceite muy seguro para cocinar.
Chavasit V, Photi J, Dunkum P, 2020, Tailandia ⁵³	Revisión	En este documento de revisión, describe las estrategias para reducir el consumo de ácidos grasos trans (AGT) en Tailandia con base en un análisis de la situación que consiste en una evaluación del contenido de AGT en el suministro nacional de alimentos, su ingesta y un análisis basado en las partes interesadas de las Fortalezas, Debilidades, Oportunidades y Amenazas (FODA). El análisis resultó en la

		redacción de un enfoque regulatorio, que luego fue considerado por las partes interesadas. Los productos de panadería que contienen aceites parcialmente hidrogenados (PHO) son las principales fuentes de AGT en Tailandia. El aceite de coco fue dispuesto localmente como uno de los principales reemplazos de PHO en el mercado, por ser una fuente de grasas más saludables.
Devi A, Khatkar BS. 2016, India ⁵⁴	Revisión	Esta revisión se centra en el conocimiento actual de la calidad que determina las propiedades físicas, químicas, térmicas, microestructurales y funcionales de las grasas y aceites en relación con la reología de la masa para galletas y la calidad de las galletas. Se determinó que el aceite de coco está incluido entre los aceites que otorgan mejor sabor y textura a las galletas. En comparación con otro tipo de grasas de uso habitual proveniente de animales, mejorando las características físicas y sensoriales de las galletas. contribuyendo a una mejora en la calidad del producto.
Jadhav HB, Annapure US. 2022 India ⁵⁵	Revisión	Los triglicéridos de cadena media contienen ácidos grasos de cadena media esterificados con el esqueleto de glicerol. Estos MCFA tienen una longitud de cadena más corta y se metabolizan rápidamente en el cuerpo sirviendo como fuente de energía inmediata. Se sabe que tienen buenas características fisiológicas y funcionales que ayudan en el tratamiento de diversos trastornos de la salud. Naturalmente, se encuentran en el aceite de coco y la grasa de la leche de coco. Se producen sintéticamente mediante reacciones de esterificación e interesterificación. Debido a sus numerosos beneficios para la salud, los MCT se utilizan como aceite funcional o nutracéutico en diversas formulaciones

		<p>alimentarias y farmacéuticas. Para aumentar sus beneficios nutraceuticos y aplicaciones alimentarias, los MCFA se pueden usar junto con ácidos grasos poliinsaturados en la síntesis de lípidos estructurados.</p>
<p>Trivana L, Suyatma NE, Huunaefi D, Munarso SJ, Pradhana AY, Rindengan B. 2023, Indonesia⁵⁶</p>	<p>Revisión</p>	<p>Los aceites vegetales como el VCO se pueden utilizar como sustitutos de la grasa láctea, los sólidos lácteos no grasos (leche descremada en polvo), edulcorantes, estabilizantes y emulsionantes, y agua mineral en la elaboración de helados. Se realizó un estudio para determinar los efectos del uso de la proporción con aceites, entre ellos el aceite de coco con fruto de palma como estabilizante, en la elaboración de helados sobre las propiedades fisicoquímicas (pH, próximo, overrun, viscosidad y tasa de fusión) . El uso de la fruta del coco se basa en el contenido de galactomanano. Se practicó en helado premium con diferentes proporciones de VCO. La producción de helado implica mezcla, pasteurización, homogeneización, envejecimiento y congelación. El resultado fisicoquímico muestra que la muestra de helado obtuvo buenas propiedades físicas, la retención de forma/gota por primera vez más baja y una tasa de fusión baja en comparación con los demás. Se concluyó que, dentro de los aceites vegetales, el de coco sería un buen reemplazo para la producción de helados premium de mejor calidad y más saludables.</p>

<p>Harikrishnan MP, Vishnu V, Kothakota A, Pandiselvam R, Venkatesh T, Pillai S, et al. 2023 India⁵⁷</p>	<p>Revisión</p>	<p>En este estudio hace referencia a la incorporación de aceite coco para la producción de tortas, ya que es rico en nutrientes, fibras, vitaminas y minerales, y que además contiene varios fitoquímicos como alcaloides, flavonoides, fenoles, taninos y otros elementos bioactivos importantes y se puede utilizar en alimentos funcionales y saludables tales como extruidos, productos de panadería y confitería.</p>
<p>Patty AL, Tandisalla J, Popoko S, Hunila E Indonesia 2022⁵⁸</p>	<p>Revisión</p>	<p>El aceite de coco virgen (VCO) contiene ácidos grasos de cadena media, de los cuales un 45-50 % es ácido láurico. Se ha demostrado que el ácido láurico se convierte en un fuerte agente antiinflamatorio y antimicrobiano.</p>
<p>Kasapoglu MZ, Sagdic O, Avci E, Tekin-Cakmak ZH, Karasu S, Turker RS. Turquía 2022⁵⁹</p>	<p>Revisión</p>	<p>El consumo de aceite de coco ha aumentado en los últimos años en todo el mundo debido a las propiedades beneficiosas para la salud y funcionales. Los aceites de coco consisten en un 90% de ácidos grasos saturados y el 62% de su composición total de ácidos grasos se compone de triglicéridos de cadena media. La técnica de prensado en frío es uno de los métodos de extracción en seco más utilizados en la producción de aceite de coco. Tras la elaboración del aceite de coco prensado en frío, surge un subproducto con un contenido muy alto en fibra y proteína otorgando grandes beneficios nutricionales.</p>
<p>Umaru IJ, Umaru HA, Umaru KI. Nigeria. 2023⁶⁰</p>	<p>Revisión</p>	<p>Los desechos de coco se clasificaron junto con otros desechos sin valor y se consideraron materiales de desecho y se alegó que tenían un impacto negativo en el medio ambiente y la salud. Por el contrario, este trabajo de investigación reveló que los desechos de coco son</p>

		<p>abundantes en aceites ricos en ácidos grasos de cadena media. Así, esto puede abrir nuevas potencialidades para su uso en numerosas disciplinas. Como consecuencia de sus numerosas actividades farmacológicas, como propiedades anticancerígenas, hipocolesterolémicas, antihepatoesteatóticas, antioxidantes, antidiabéticas, antimicrobianas, antiinflamatorias y humectantes de la piel, el aceite de coco ha despertado interés además de su uso en la cocina. Se evaluó que el producto de coco de desecho estaba compuesto por 50 fitoquímicos de calidad, se identificaron los compuestos que constituyen el 72,81% de la muestra. Los principales compuestos observados en gran medida fueron; Stigmastan-3-ol, 5-cloro-acetato, (3.beta, 5 de 13,4% \pm 0,03%, Stigmasta-5, 2, 2-dien-3-ol, acetato, (3.beta.)- de 12,4 % \pm 0,03 %, Stigmasta-4, 2, 2-dieno de 8,6 % \pm 0,05 %, Clozapina, N-metil- de 6,6 % \pm 0,05 %, Ácido octadecanoico, éster etílico de 4,6 \pm 0,05.</p>
<p>Castro-Alayo EM, Balcázar-Zumaeta CR, Torrejón-Valqui L, Medina-Mendoza M, Cayo-Colca IS, Cárdenas-Toro. Perú. 2022⁶¹</p>	<p>Revisión</p>	<p>El aceite de coco cristaliza a temperaturas bajo cero, sus propiedades cambian cuando se mezcla con la manteca de cacao. El aceite de coco cristaliza más rápido que la manteca de cacao, pero cuando se mezcla para producir equivalentes de manteca de cacao (CBE), la tasa de cristalización de la mezcla, las temperaturas de fusión y la entalpía de fusión se reducen. Las proporciones del aceite de coco en combinación con pequeños cambios en la temperatura del régimen de templado modificaron la cinética de cristalización, fusión y propiedades físicas de estos chocolates, cuyos niveles se mantuvieron dentro de valores aceptables. Finalmente, consideramos de especial</p>

	importancia encontrar nuevas materias primas vegetales como alternativa a los CBE tradicionales, por lo que sugerimos el aceite de coco como buen candidato para mejorar las propiedades de los chocolates negros.
--	--

Describir los posibles beneficios y contraindicaciones del aceite de coco sobre el perfil lipídico y enfermedades cardiovasculares.

La composición del aceite de coco, compuesto por una gran cantidad de ácidos grasos saturados de cadena media, despertó el interés de la ciencia por determinar si realmente este alimento puede brindar beneficios para la salud humana y específicamente en relación con el perfil lipídico y enfermedades cardiovasculares en quienes lo consumen con asiduidad.

A continuación, se abordan los estudios más significativos acerca del impacto que tendría el consumo del aceite de coco sobre el perfil lipídico y las enfermedades cardiovasculares.

Los beneficios identificados en el aceite de coco se aplican a diferentes patologías de enfermedades no transmisibles.

Además, se pudo encontrar específicamente en su variedad de aceite de coco extra virgen, que su consumo aumenta el colesterol HDL, también disminuye la circunferencia de cintura y de masa corporal en pacientes con patologías cardíacas.

Por el contrario, en otras revisiones y en un estudio de metaanálisis, se encontró que el aceite de coco incrementó los niveles de LDL en plasma desaconsejando su consumo.

También se realizaron investigaciones en tratamientos contra la obesidad, donde se pudo hallar modificaciones en las medidas perimétricas de la adiposidad central sin cambiar la masa grasa.

Aceite de coco y sus efectos sobre la salud

El uso de aceite de coco ha generado una discusión sobre sus posibles efectos sobre la salud debido especialmente a su composición, ya que los AGS pueden contribuir a la

aterosclerosis y, en consecuencia, al desarrollo de enfermedades cardiovasculares. Sin embargo, aunque el aceite de coco está compuesto en gran parte de AGS, tiene una cantidad significativa de ácido láurico, lo que puede evitar la deposición de grasa en órganos y vasos sanguíneos y, por lo tanto, no se considera como una grasa potencial alergénica⁶². Además, los flavonoides y los polifenoles presentes en el aceite de coco pueden tener un efecto beneficioso con respecto a la mejora del estrés oxidativo, involucrado en la etiología de diversas enfermedades, incluida la diabetes mellitus tipo 2, enfermedades cardiovasculares y cáncer⁶³. Desde hace varios años se ha buscado la forma de elaborar dietas con ácidos grasos de cadena media que puedan contribuir al control del peso y reducir su efecto negativo en diversas patologías. Debido a que los triglicéridos de cadena media se metabolizan en diferente manera a los de cadena larga, los primeros han sido utilizados como fuente de energía en la nutrición clínica y por lo tanto han merecido la denominación de sustancia generalmente reconocida como segura^{37 64}.

A pesar de todos los posibles efectos beneficiosos del aceite de coco, la mayoría de los estudios se han realizado en modelos in vitro y en animales y la literatura es escasa sobre estudios en seres humanos.

Otros beneficios hallados en el aceite de coco

Los ácidos grasos de cadena media son una gran fuente de energía en el metabolismo de los lípidos de los bebés. Estos AGCM provenientes del aceite de coco, además, mejoran el sistema inmunológico. Sin embargo, no se recomienda su consumo en exceso, ya que con los años podría poner en riesgo la salud cardiovascular^{65 66 67}.

Se lo ha comparado con la mantequilla, manteniendo casi el mismo nivel de grasas saturadas. Y ambas, casi por igual, aumentan el colesterol LDL. Aunque estos estudios no son del todo precisos, por el contrario, se lo relaciona con una mayor pérdida de peso^{68 69 70}.

Para acompañar estos hallazgos, en estudios in vitro con animales, se ha encontrado que su consumo prolongado se asocia con menor adiposidad y también con la mejora de los trastornos metabólicos e inflamatorios, así como también en trastornos de ansiedad^{71 72}.

En cuanto al efecto supresor del hambre y sus beneficios en la salud intestinal, son casi

nulas las probabilidades de asociación con el aceite. Los estudios realizados no presentan muestras suficientes^{73 74}.

Sin embargo, en países de oriente, es consumido de manera diaria y los índices de enfermedad cardiovascular son muy bajos. Desde occidente, el consumo diario está dado por el aceite de oliva, donde abunda la evidencia científica sobre sus beneficios a la salud cardiovascular^{75 76}.

Es por ello, que mayoritariamente, los estudios realizados refieren a que los ácidos láurico, mirístico y palmítico enriquecen los fosfolípidos de las membranas celulares, interfiriendo con la función normal de los receptores de lipoproteínas de baja densidad, reduciendo su absorción y aumentando su concentración en el plasma, por lo que son considerados aterogénicos⁷⁷.

Las contraindicaciones de las grasas saturadas en la dieta de humanos y animales

Las grasas saturadas representan mayor riesgo de enfermedad cardiovascular⁷⁸. Está comprobado que el factor nutricional es el que desempeña el papel más importante al momento de proteger la salud del corazón⁷⁹. Así como también, el exceso en el consumo de la sal y el bajo consumo de frutas y verduras en la dieta, tiene un impacto significativo en las enfermedades que afectan el sistema cardiovascular⁸⁰.

Las grasas saturadas que contiene el aceite de coco pueden tener efectos negativos y convertirse en un factor de riesgo para la salud coronaria cuando se consume a diario⁸¹. Muchos estudios revelan que el aceite de coco elevó significativamente el colesterol de lipoproteínas de baja densidad en humanos^{82 83 84 85 86 87}.

Sin embargo, esto se contrapone con estudios que han demostrado que las poblaciones que usan aceite de coco como fuente principal de grasa en la dieta, tienen tasas muy bajas de enfermedades cardiovasculares. Siendo que es más fácil de digerir que otras grasas, se estudia su mejora en la absorción de nutrientes y su contribución en el aumento de peso⁸⁸.

Profesionales de la salud recomiendan la reducción del colesterol en sangre mediante la modificación de la dieta, para así disminuir el riesgo de enfermedades de las arterias coronarias. Por lo tanto, es útil identificar y limitar los alimentos ricos en colesterol⁸⁹.

Por otro lado, en estudios en animales de laboratorio como ratas y ratones que

incorporaron la suplementación de aceite de coco a su dieta, se vio reflejado un aumento significativo en los niveles de colesterol total y colesterol no HDL; también hubo una reducción significativa en las fracciones de colesterol HDL, y la reducción de los triglicéridos no fue significativa⁹⁰.

Y al igual que en humanos, algunos de estos estudios se contraponen al demostrar que la incorporación del aceite de coco a la dieta de estos animales, llevo a una baja importante en los niveles séricos de triglicéridos y colesterol total⁹¹.

Enfermedades crónicas no transmisibles

Las enfermedades crónicas, se definen como un proceso de larga evolución, de progresión lenta, que normalmente no se resuelven solos y pocas veces se curan completamente. Según la organización mundial de la salud las enfermedades cardíacas, los infartos, el cáncer, las enfermedades respiratorias y la diabetes, son las principales causas de mortalidad en el mundo, siendo responsables del 63% de las muertes⁹². Estas enfermedades entre ellas las cardiopatías son causadas principalmente por factores de riesgo como la hipertensión, hipoglicemia, hiperlipidemia, estos sumado a dietas basadas en consumos altos de grasas no saludables, azúcares, sal, baja ingesta de frutas, verduras, granos integrales, cereales y legumbres además de poca actividad física se hacen factores claves en el aumento de la prevalencia del sobrepeso y la obesidad⁹³.

A través del tiempo las grasas y aceites han generado un importante debate sobre el tipo y las cantidades óptimas que se deben ingerir en la dieta, el papel que juegan en la regulación del peso corporal y su importancia en la causa de enfermedades crónicas. A pesar de la polémica que han generado, las grasas son consideradas nutrientes esenciales encargadas de realizar funciones como servir como portador de vitaminas liposolubles, mejorar la biodisponibilidad de micronutrientes liposolubles y proporcionar sustrato esencial para la síntesis de compuestos como las hormonas esteroides, la testosterona, estrógeno y progesterona entre otras funciones vitales. Sin embargo, las dietas altas en grasas, sobre todo grasas saturadas de cadena larga están asociadas con una mayor prevalencia de obesidad y un mayor riesgo de desarrollar enfermedad de las arterias coronarias, presión arterial alta, diabetes mellitus y ciertos tipos de cáncer⁹⁴.

El aceite de coco a pesar de tener en su composición ácidos grasos saturados, los cuales

durante décadas han sido considerados perjudiciales para la salud, estos gracias a sus características están siendo evaluados en tratamientos clínicos con el fin de determinar su aporte benéfico a la salud. A continuación, se presentan algunos estudios que relacionan el consumo de aceite de coco y su efecto en algunas enfermedades crónicas no transmisibles⁹⁴.

Impacto del aceite de coco en los niveles plasmáticos de colesterol

Uno de los beneficios más importantes que se le atribuyen al aceite de coco, es la capacidad de mejorar el perfil lipídico en las personas que lo consumen con asiduidad. Esto despertó el interés de la ciencia y de los profesionales de la nutrición debido a que la composición del aceite de coco es en mayor medida de ácidos grasos saturados, que se sabe, su consumo en exceso aumenta las concentraciones de colesterol en sangre y pueden aumentar el riesgo de enfermedades cardiovasculares (ECV), en comparación con los ácidos grasos polinsaturados.

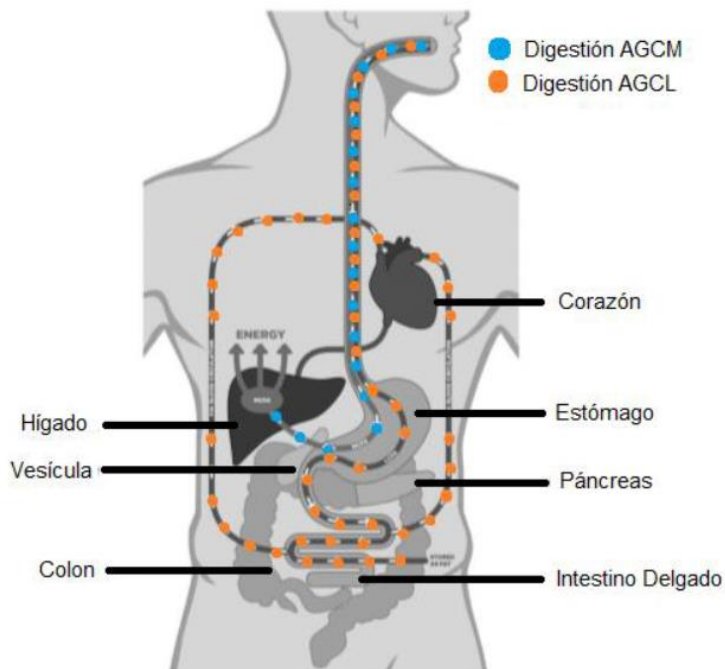
Esto llevó a que en los últimos diez años se llevaran a cabo varios estudios científicos que derivaron en metaanálisis e informes sistemáticos, sobre ensayos, estudios de cohortes, casos y controles para determinar si esto podría afirmarse con severidad. La composición del aceite de coco, según su calidad, contiene alrededor del 92% de ácidos grasos saturados, y junto a la mantequilla y grasas animales, era considerada una fuente de ácidos grasos saturados para consumir en bajos niveles. Sin embargo, en los últimos años, numerosas afirmaciones en sitios web y en la literatura comercial han comparado el aceite de coco con los triglicéridos de cadena media, afirmando que se comporta de manera atípica en comparación con otros alimentos ricos en grasas saturadas y que es beneficioso para la salud humana.

Si se analiza el tipo de ácidos grasos del aceite de coco, encontramos que el principal ácido graso es el láurico (12:0). El ácido láurico se puede clasificar como un ácido graso de cadena media o de cadena larga. Sin embargo, en términos de digestión y metabolismo, se comporta más como un ácido graso de cadena larga porque la mayoría (70%-75%) se absorbe con quilomicrones. En comparación, el 95 % de los ácidos grasos de cadena media se absorben directamente en la vena porta⁵. Los triglicéridos de cadena media (TGCM) que contienen ácidos caprílico (C8:0) y ácidos caprico (C10:0), son

hidrolizados por las lipasas gástrica, lingual e intestinal y rápidamente absorbidos. La masa molar es lo suficientemente pequeña para que sean hidrosolubles por lo que se requieren menos sales biliares para su digestión, no se reesterifican en el enterocito, y son transportados por la vena porta. Pueden ingresar en las células de la mucosa intestinal en forma de diglicéridos y monoglicéridos, los cuales son hidrolizados por la lipasa de la mucosa a ácidos grasos de cadena media (AGCM) y glicerol, los AGCM libres son unidos a albúmina y transportados vía porta al hígado.

En virtud de que la velocidad de flujo sanguíneo portal es casi 250 veces mayor que el flujo de la linfa, los AGCM son absorbidos con rapidez y es probable que no sean afectados por factores intestinales que inhiban la absorción grasa⁹⁵. Por lo tanto, en lugar de los ácidos grasos de cadena larga (LCFA) que ingresan a la circulación sistémica y se transportan al tejido adiposo y se almacenan como grasa, los AGCM son inmediatamente accesibles para generar energía. (ver figura)⁹⁶

La discusión proviene de que la mayoría de los triglicéridos de cadena media (TGCM) que tendrían una mejor absorción son los que contienen ácidos caprílico (C8:0) y ácidos capríco (C10:0), y en el aceite de coco la presencia de estos ácidos es menor, 9% y 7% respectivamente. A esto debemos agregarle que el 25% de la grasa del coco consiste en ácidos grasos saturados de cadena larga, ácido mirístico (14:0) y ácido palmítico (16:0)⁹⁷.



**Digestión de ácidos grasos de cadena media (AGCM)
y ácidos grasos de cadena larga (AGCL)⁹⁸.**

Los estudios de metaanálisis de los últimos años parecen confirmar la teoría de que la absorción de los aceites de coco, más allá de la calidad de su composición, se produce a través de quilomicrones en plasma. La mayoría de ellos demuestra que el aceite de coco no se comportó de manera diferente a otras grasas saturadas para reducir el colesterol de lipoproteínas de baja densidad (LDL)⁹⁶.

Por el contrario, es de amplia coincidencia que la sustitución de aceites ricos en ácidos grasos poliinsaturados (PUFA) y aceites ricos en ácidos grasos monoinsaturados (MUFA) por aceite de coco aumentó significativamente el colesterol LDL⁹⁹.

En cambio, algunos estudios le aportan al aceite de coco el beneficio de aumentar el colesterol de lipoproteínas de alta densidad (HDL)⁶. Esto influenciaría positivamente en aquellos que piensan que este aceite es beneficioso para mejorar el perfil lipídico a pesar del aumento de LDL y del colesterol total.

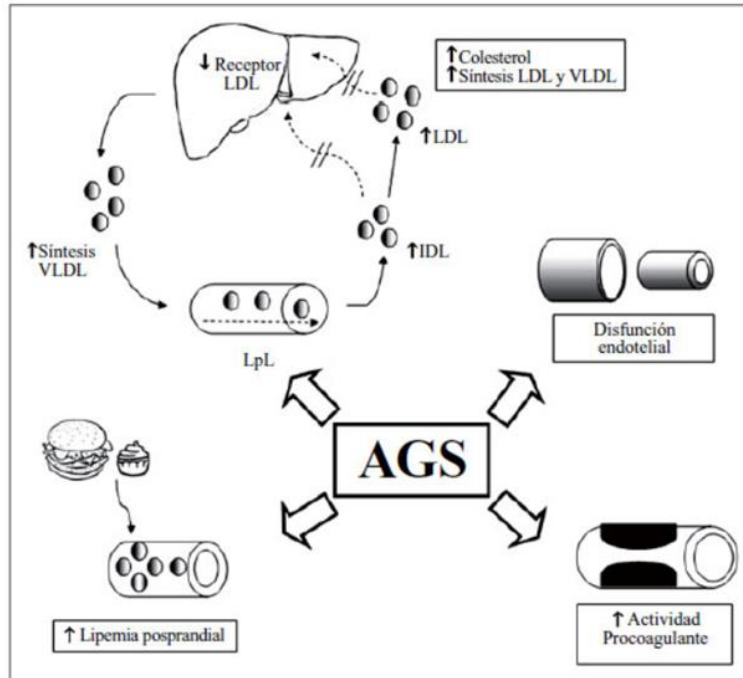
Las grasas saturadas como factor de riesgo de enfermedades cardiovasculares (ECV)

Las enfermedades cardiovasculares (ECV) son la primera causa de muerte a nivel mundial según la Organización Mundial de la Salud, representando el 16% del total de muertes por todas las causas¹⁰⁰.

En la etiopatogenia de esta enfermedad, la disfunción endotelial se considera como una manifestación precoz de la arterioesclerosis, siendo el hipercolesterolemia el principal factor de riesgo para su desarrollo.

Numerosos estudios han demostrado que una dieta alta en grasas induce una interrupción transitoria de la función endotelial¹⁰¹. Las lipo-proteínas de baja densidad (LDL) se introducen a través del endotelio vascular hacia la íntima, donde son retenidas. Las LDL sufren modificaciones a través de la oxidación o el ataque enzimático en la íntima. La interacción entre LDL oxidadas y proteoglicanos es crucial en las primeras etapas de la arterioesclerosis, principalmente en el fenómeno de retención de lipoproteínas y agregación intravascular de LDL, que llevan a modificaciones químicas e

inducen la inflamación. Las LDL modificadas son reconocidas por los macrófagos, lo que lleva a la formación de células espumosas, las cuales progresan hasta formar placas fibrosas.



Acciones biológicas de los ácidos grasos saturados (AGS) que aumentan el riesgo de enfermedades cardiovasculares (ECV)¹⁰²

Las investigaciones han demostrado la asociación de la ingesta de ácidos grasos en los niveles de colesterol sérico y ECV, sin embargo, quedó demostrado que no todos se comportan de la misma manera y no producen los mismos efectos. En estudios metabólicos se ha observado que los ácidos grasos poliinsaturados (AGP) disminuyen los niveles de colesterol mientras que los ácidos grasos saturados (AGS) lo aumentan¹⁰². Asimismo, estudios de metaanálisis indican que la reducción de la ingesta de grasas saturadas durante al menos dos años provoca una reducción potencialmente importante de los eventos cardiovasculares combinados. Se cree que reemplazar la energía de las grasas saturadas con grasas poliinsaturadas o carbohidratos parece ser una estrategia útil, mientras que los efectos del reemplazo con grasas monoinsaturadas no están claros¹⁰³.

El aceite de coco está conformado en un 92% por ácidos grasos saturados, de los cuales el 45% corresponden a ácido láurico (12:0) que puede ser considerado de cadena media

o larga. Sin embargo, en términos de digestión y metabolismo, se comporta más como un ácido graso de cadena larga porque la mayoría (70%-75%) se absorbe con quilomicrones ¹⁰⁴. A esto debemos agregarle que el 25% de la grasa del coco consiste en ácidos grasos saturados de cadena larga, ácido mirístico (14:0) y ácido palmítico (16:0) ^{59 105 106}.

AUTOR, AÑO, PAÍS	N	POSIBLES BENEFICIOS Y CONTRAINDICACIONES SOBRE EL PERFIL LIPÍDICO Y ENFERMEDAD CARDIOVASCULAR DEL ACEITE DE COCO
Diuli A, Moreira A , Glaucia M, Ronir L Glorimar R 2015, Brasil ⁶	116	Se determinó que una dieta rica en aceite extra virgen de coco aumenta el colesterol HDL y disminuye la circunferencia de la cintura y la masa corporal en pacientes con enfermedad de las arterias coronarias.
Neelakantan N, Seah J, Dam R, 2020, Singapur ⁹⁷	Revisión y meta-análisis	Estudio de meta-análisis encontró que el aceite de coco aumentó significativamente el colesterol LDL y el colesterol de lipoproteínas de alta densidad (HDL) en plasma. No tuvo un efecto significativo sobre el peso corporal, la circunferencia de la cintura, el porcentaje de grasa corporal, la proteína C reactiva o la glucosa plasmática en ayunas en comparación con los aceites vegetales no tropicales.
Otto M, Ricelli E, Da Rocha R 2019, Brasil ¹⁰⁵	20	El estudio demostró que en el tratamiento contra la obesidad, la suplementación con aceite de coco, asociada a un programa de ejercicio aeróbico modifica las medidas perimétricas de la adiposidad central sin cambiar la masa grasa.

<p>Taylor C Wallace, Virginia, 2018, USA¹⁰⁴</p>	<p>Revisión</p>	<p>Se ha sugerido que el ácido Láurico (C12:0), la principal grasa saturada que se encuentra en el aceite de coco, actúa como ácidos grasos de cadena media o larga (MCFA o LCFA). Solo un tercio de las grasas del aceite de coco se absorben como ácidos grasos de cadena media. Limitada evidencia en beneficios para el tratamiento de la dermatitis y caries dental. La evidencia no respalda el uso para prevención o tratamiento del Alzheimer. Se necesitan más estudios para demostrar un beneficio en la pérdida de peso y ECV. También se requiere mayor conocimiento de cómo se absorbe y metaboliza el ácido Láurico para evidenciar impacto en el LDL y HDL.</p>
<p>Ernst Erb, Fundación Salud y Alimentación, 2022, España⁷⁰</p>	<p>Revisión</p>	<p>La Sociedad Alemana de Nutrición revocó los estudios que adjudicaban al aceite de coco los poderes para ayudar a los adultos a bajar de peso. Los estudios más recientes no muestran ningún tipo de efecto sobre la termogénesis o la quema de grasas. Deberíamos sustituir el aceite de coco por otro más saludable, compuesto por un nivel alto de ácidos grasos insaturados.</p>
<p>Eyres L, Eyres MF, Chisholm A, Marrón RC EEUU 2022⁵</p>	<p>Revisión</p>	<p>Recopilación de 21 trabajos de investigación, 8 ensayos clínicos y 13 estudios observacionales sobre el consumo de aceite de coco y factores de riesgo cardiovascular en humanos. El aceite de coco elevó el colesterol total y de lipoproteínas de baja densidad en mayor medida que los aceites vegetales cis insaturados, pero en menor medida</p>

		que la mantequilla.
Júnior FAO, Ruiz CR, de Oliveira Y, et al. Brasil 2021 ¹⁰⁶	45	<p>Un estudio aleatorio tuvo como objetivo determinar si la suplementación con aceite de coco afectaba o no, la variabilidad de la presión arterial o el estrés oxidativo.</p> <p>Discusión:</p> <p>A pesar de los resultados observados en los estudios preclínicos, el estudio clínico actual no proporcionó evidencia para respaldar el uso del aceite de coco como adyuvante en el tratamiento de la hipertensión en humanos.</p>

<p>Yuan, T., Wang, L., Jin, J., Mi, L., Pang, J., Liu, Z., ... y Wang, X. 2022, China⁶⁵</p>	<p>Revisión</p>	<p>Los aceites enriquecidos con Ácido graso de cadena media (MCFA), como el aceite de coco y el aceite de palma, a menudo se agregan a las fórmulas infantiles como fuente de MCFA para facilitar la absorción de grasas y el crecimiento de los bebés, especialmente en fórmulas diseñadas para bebés prematuros o con bajo peso al nacer. Los MCFA son una fuente importante de energía porque sus propiedades durante los procesos de digestión, absorción y metabolismo son diferentes a las de los ácidos grasos de cadena larga (LCFA). Ha sido bien documentado que los MCFA se absorben y oxidan más fácilmente para obtener energía que los LCFA, ya que se absorben principalmente directamente en el hígado a través de la vena porta y se transfirió rápidamente independientemente del sistema de transporte de carnitina a la mitocondria. La adición de MCT a la fórmula infantil podría facilitar una mejor absorción de los lípidos. Los MCFA también muestran actividades antivirales y antibacterianas y tienen un impacto funcional en la modulación de la microbiota intestinal durante la primera infancia, que está relacionada con la maduración del sistema inmunitario y la salud general.</p> <p>Como fuente de energía importante, el papel de los MCFA en el metabolismo de los lípidos en los bebés merece más atención. Sin embargo, una revisión sistemática actualizada recientemente concluyó que una fórmula de MCT no mejoró el crecimiento de los bebés prematuros ni tuvo menos efectos adversos.</p>
--	-----------------	---

<p>T. Rajamohan and U. Archana.</p> <p>India</p> <p>2019¹⁴</p>	<p>Revisión</p>	<p>Las investigaciones indican que el aceite de coco puede reducir la aparición de enfermedades relacionadas con el estilo de vida. Este reduce el riesgo de enfermedades del corazón y tiene importantes efectos hipocolesterolémicos, antioxidantes y antitrombóticos. Además, el efecto hipoglucemiante del agua de coco madura se ha informado en ratas diabéticas. Se destaca que posee importantes propiedades cardioprotectoras y antioxidantes.</p>
<p>Ramírez Morillo, I. M., Verónica, L., & Fernández Barrera, M. A. 2016 , México⁶⁶</p>	<p>Revisión</p>	<p>El aceite de coco virgen (VCO) tiene una gran demanda entre los consumidores conscientes de la salud. Este estudio tuvo como objetivo investigar sus efectos sobre el contenido de compuestos bioactivos seleccionados que tienen beneficios potenciales para la salud.</p> <p>Se determinó que ambos tipos de aceite de coco se encuentran disponibles en el mercado y otorgan varios beneficios para la salud, como reducción de peso y colesterol, mejora del sistema inmunológico, menor riesgo de Alzheimer y el crecimiento antimicrobiano</p>
<p>M., Foale, 2003</p> <p>EEUU⁶⁷</p>	<p>Revisión</p>	<p>En Estados Unidos la Administración de Alimentos y Medicamentos, la Asociación Americana del Corazón, afirman que las grasas saturadas en aceite de coco son perjudiciales para la salud del corazón, elevando el colesterol LDL.</p>

<p>Fleming, A. 2017 Reino Unido⁶⁸</p>	<p>Revisión</p>	<p>El aceite de coco tiene un contenido tan alto de grasas saturadas como la mantequilla, pero hay cuatro ácidos grasos saturados principales que contribuyen a grasas saturadas totales. El aceite de coco es relativamente alto en ácido láurico. La mantequilla es relativamente baja en este ácido graso y alta en ácidos mirístico y palmítico. El ácido láurico está asociado con un mejor perfil de lípidos que el mirístico y el palmítico, por lo que la mantequilla tiene un perfil general peor que el aceite de coco en este importante predictor de enfermedad coronaria. Sin embargo, lo más importante es que no se fomente el uso de aceite de coco. Aunque puede ser preferible a la mantequilla, hay evidencia de que la grasa saturada total está asociada con resultados adversos para la salud: enfermedad cardíaca y la diabetes</p>
<p>Sacks, FM, Lichtenstein, AH, Wu, JHY, Appel, LJ, Creager, MA, Kris- Etherton, PM, Miller, M., Rimm, EB, Rudel, LL, Robinson, JG, Stone, NJ, Van Horn, LV y la Asociación Americana del Corazón, 2017 Reino Unido⁶⁹</p>	<p>Revisión</p>	<p>Un experimento cuidadosamente controlado comparó los efectos del aceite de coco, la mantequilla y el aceite de cártamo que suministran ácido linoleico poliinsaturado. Tanto la mantequilla como el aceite de coco aumentan el colesterol LDL en comparación con el aceite de cártamo, la mantequilla más que el aceite de coco, según lo previsto por el análisis de metarregresión de los ácidos grasos saturados dietéticos individuales.</p> <p>Otro experimento cuidadosamente controlado encontró que el aceite de coco aumentó significativamente el colesterol LDL en comparación con el aceite de oliva. Una revisión sistemática reciente encontró 7 ensayos controlados, incluidos los 2 que se acaban de mencionar, que compararon el aceite de coco con aceites</p>

		<p>monoinsaturados o poliinsaturados. El aceite de coco elevó el colesterol LDL en los 7 de estos ensayos, significativamente en 6 de ellos.</p> <p>Los autores también notaron que los 7 ensayos no encontraron una diferencia en el aumento del colesterol LDL entre el aceite de coco y otros aceites con alto contenido de grasas saturadas como la mantequilla, la grasa de res o el aceite de palma. No se han informado ensayos clínicos que comparen los efectos directos sobre la CVD del aceite de coco y otros aceites dietéticos.</p> <p>Sin embargo, debido a que el aceite de coco aumenta el colesterol LDL, una causa de ECV, y no tiene efectos favorables compensatorios conocidos, desaconsejan el uso de aceite de coco.</p>
<p>Largues J. 2016 España⁷⁰</p>	<p>Revisión</p>	<p>El aceite de coco es uno de los pocos alimentos que se pueden clasificar como un "superalimento". Su combinación única de ácidos grasos puede tener profundos efectos positivos en la salud. Esto incluye la pérdida de grasa y una mejor función cerebral.</p>

<p>Zicker, MC, Montalvany- Antonucci, CC, Lacerda, DR, Oliveira, MC, Silva, TA, Macari, S, Ferreira, AV, 2022, Brasil⁷¹</p>		<p>En conjunto, los datos mostraron que la suplementación con VCO mejoró efectivamente la estructura ósea y previno la pérdida ósea en los huesos largos, las vértebras lumbares y el hueso alveolar maxilar en ratones alimentados con una dieta HC. Los efectos beneficiosos de VCO sobre la microarquitectura ósea pueden estar asociados con la promoción de una menor adiposidad y también con la mejora de los trastornos metabólicos e inflamatorios relacionados. Los contenidos significativos de polifenoles y vitaminas en VCO, que exhiben propiedades antioxidantes y antiinflamatorias, pueden haber contribuido a una mayor integridad ósea. Por lo tanto, la suplementación con VCO podría ser una estrategia interesante para prevenir los efectos perjudiciales para los huesos inducidos por la obesidad y sus comorbilidades relacionadas.</p>
<p>Kay-Tee Khaw, Esteban J Sharp, Leila Finikarides, islam afzal, marleen lentjes, roberto luben, Nita G. Forouhi, 2017, Reino Unido⁸²</p>	<p>160</p>	<p>Se realizó un ensayo con 160 participantes a los cuales se les indicó al azar, aceite de coco, aceite de oliva o mantequilla sin sal. Si bien en los casos que consumieron mantequilla se notó un aumento de LDL, casi no hubo diferencias en el perfil LDL entre el aceite de coco y el de oliva. En cambio, el aceite de coco aumentó levemente el colesterol HDL en comparación con el de oliva. No hubo diferencias significativas en los cambios de peso, IMC, adiposidad central, glucemia en ayunas, presión arterial sistólica o diastólica entre ninguno de los tres grupos de intervención.</p>

<p>Supriya Sekhar, Surabhi Makaram Ravinarayan, Ann Kashmer D Yu, Fatma Kilic, Raghav Dhawan, rubani sidhu, Shahd E Elazrag, Manaal Bijoora, lubna mohamed, 2023, EEUU⁹⁶</p>	<p>Revisión</p>	<p>El estudio se centra en los aspectos cardiovasculares del uso de aceite de coco por su influencia en las lipoproteínas de baja densidad (LDL). Se revisaron 899 artículos referidos a los beneficios del aceite de coco para enfermedades cardio vasculares. Los resultados mostraron que el aceite de coco no se comportó de manera diferente a otras grasas saturadas para reducir el LDL. El aceite de coco también tiene propiedades antioxidantes que pueden prevenir el estrés oxidativo que afecta la salud cardiovascular. Sin embargo, los estudios en este sector son limitados.</p>
<p>José Luis Platero, María Cuerda Ballester, vanessa ibáñez, david sancho, María Mar López-Rodríguez, Eraci Drehmer, José Enrique de la Rubia Ortí, 2023, España⁷²</p>	<p>51</p>	<p>Impacto del aceite de coco y el galato de epigallocatequina (EGCG) en los niveles de interleucina 6 (IL - 6), ansiedad y discapacidad en pacientes con esclerosis múltiple. Estudio aleatorizado. El galato de epigallocatequina (EGCG) disminuye la IL-6, que podría verse potenciada por el efecto antiinflamatorio de los cuerpos cetónicos altos después de administrar aceite de coco (los cuales son ansiolíticos). Los resultados arrojaron que la ansiedad y la capacidad funcional disminuyeron en el grupo de intervención y la IL-6 disminuyó en ambos grupos. El EGCG y aceite de coco mejoran el estado de ansiedad y la capacidad funcional.</p>

<p>Chanita Unhapipatpong, Prapimporn Chattranukulchai Shantavasinkul, Vijj Kasemsup, Sukanya Siriyotha, Daruneewan Warodomwichit, Sirikan Maneesuwannarat, Prin Vathesatogkit, Piyamitr Sritara, Ammarin Thakkinstian, 2021, Tailandia⁹⁹</p>	<p>Revisión</p>	<p>Se recopilaron 9 estudios de metanálisis sobre los efectos del aceite de coco en los niveles séricos de lípidos. Las conclusiones fueron que la sustitución de grasas insaturadas de origen vegetal por grasas saturadas de origen vegetal aumenta ligeramente el LDL pero también aumenta el HDL.</p>
<p>SG Sayago-Ayerdi, MP Cowboy, A. Schultz-Moreira, S. Bastida y FJ Sanchez-Muniz⁹⁵</p>	<p>Revisión</p>	<p>Describe la absorción de los ácidos grasos de cadena media en el organismo y cómo se comporta el aceite de coco de acuerdo a su composición.</p> <p>Los triglicéridos de cadena media (TGCM) que contienen ácidos caprílico (C8:0) y ácidos caprico (C10:0), son hidrolizados por las lipasas gástrica, lingual e intestinal y rápidamente absorbidos. La masa molar es lo suficientemente pequeña para que sean hidrosolubles por lo que se requieren menos sales biliares para su digestión, no se reesterifican en el enterocito, y son transportados por la vena porta. Pueden ingresar en las células de la mucosa intestinal en forma de diglicéridos y monoglicéridos, los</p>

		<p>cuales son hidrolizados por la lipasa de la mucosa a ácidos grasos de cadena media (AGCM) y glicerol, los AGCM libres son unidos a albúmina y transportados vía porta al hígado. En virtud de que la velocidad de flujo sanguíneo portal es casi 250 veces mayor que el flujo de la linfa, los AGCM son absorbidos con rapidez y es probable que no sean afectados por factores intestinales que inhiban la absorción grasa.</p>
<p>Metin ZE, Bilgic P, Tengilimoğlu Metin MM, Akkoca M⁷³</p>	<p>Revisión</p>	<p>El consumo de EVCO en comparación con el AOVE puede tener un efecto supresor sobre el hambre y el deseo de comer, puede afectar los niveles de PYY posprandial de manera diferente y no tener efecto sobre el gasto energético posprandial.</p>
<p>Basson AR, Chen C, Sagl F, Trotter A, Bederman I, Gomez-Nguyen A, et al.</p> <p>EE.UU</p> <p>2020⁷⁴</p>	<p>Revisión</p>	<p>Los estudios experimentales han demostrado que ciertas grasas saturadas (p. ej., aceite de coco rico en ácidos grasos láurico y mirístico) podrían ejercer el efecto contrario; es decir, mecanismos antiinflamatorios y protectores deseables que promueven la salud intestinal por vías no anticipadas.</p>
<p>McCarty MF, DiNicolantonio JJ.</p> <p>EEUU</p> <p>2016⁷⁵</p>	<p>Revisión</p>	<p>A constituye aproximadamente el 50% del contenido de ácidos grasos del aceite de coco; Las sociedades del sur de Asia y Oceanía que utilizan el aceite de coco como fuente principal de grasas en la dieta tienden a tener un riesgo cardiovascular bajo. Dado que los cuerpos cetónicos pueden ejercer efectos neuroprotectores, la</p>

		<p>cetosis moderada inducida por la ingestión regular de MCT puede tener un potencial neuroprotector. En comparación con los MCT tradicionales con C6-C10, los MCT ricos en laurato son más factibles para su uso en frituras a temperatura moderada y tienden a producir un patrón más bajo, pero más sostenido de elevación de cetonas en sangre debido a la oxidación hepática más gradual del laurato ingerido.</p>
<p>Naciones Unidas, 2020¹⁰⁰</p>		<p>Se analizan las diez principales causas de muerte a nivel mundial. La principal entre todas las muertes es la enfermedad cardiovascular.</p>
<p>Claudia Torrejón, Ricardo Uauy, Chile, 2011¹⁰²</p>	<p>Revisión</p>	<p>Se analiza la calidad de grasa. Las grasas saturadas aumentan los riesgos de padecer enfermedades cardiovasculares mientras que los ácidos grasos poliinsaturados los disminuyen. Cómo actúan las LDL en el endotelio vascular para generar inflamación.</p>
<p>DiNicolantonio JJ, O'Keefe JH 202⁷⁶</p>	<p>Revision</p>	<p>En comparación con una comida rica en ácidos grasos monoinsaturados (MUFA), como el aceite de oliva, una comida rica en grasas saturadas de mantequilla o crema parece tener peores efectos generales sobre los lípidos en sangre.</p>
<p>Lee Hooper, Nicole martin, Oluseyi F Jimoh , Cristian Kirk Eva Foster, Asmaa S. Abdelhamid,</p>	<p>Metanálisis</p>	<p>La reducción de la ingesta de grasas saturadas durante al menos dos años provoca una reducción potencialmente importante de los eventos cardiovasculares combinados. Reemplazar la energía de las grasas saturadas con grasas poliinsaturadas o carbohidratos parece ser una estrategia</p>

Manchester, 2020 ¹⁰³		útil.
Nuria María Fol Rodríguez, La Coruña, 2018 ¹⁰¹	Revisión Sistemática	Una dieta alta en grasas induce una interrupción transitoria de la función endotelial. Este efecto se ha observado con diferentes tipos de grasas, incluidas las saturadas, cis-monoin saturadas y trans-monoin saturadas.
Castro-Bolaños M, Herrera-Ramírez CH, Lutz-Cruz G., Costa Rica, 2005 ⁷⁷	Revisión Sistemática	Se analiza el potencial aterogénico de los diferentes ácidos grasos. Los ácidos láurico, mirístico y palmítico enriquecen los fosfolípidos de las membranas celulares, interfiriendo con la función normal de los receptores de lipoproteínas de baja densidad, reduciendo su absorción y aumentando su concentración en el plasma, por lo que son considerados aterogénicos.
Cardoso D, Moraes G, Rosa G, Bello Moreira AS, Madrid ⁷⁹	116	Un estudio realizado a 116 pacientes demostró que el tratamiento nutricional es un factor de protección importante para la prevención de la enfermedad cardiovascular recurrente. Durante tres meses redujeron el consumo de grasas saturadas, colesterol y sodio. El tratamiento nutricional intensivo fue eficaz en la reducción de las medidas antropométricas y a la hora de conseguir un mejor control glucémico.

<p>O'Flaherty M, Flores-Mateo G, Nnoaham K, Lloyd-Williams F, Capewell S. Potential, Reino Unido, 2015⁸⁰</p>	<p>Metanálisis</p>	<p>El exceso de grasas trans, grasas saturadas y sal en la dieta, así como la ingesta insuficiente de frutas y verduras generan un impacto sustancial de ECV en el Reino Unido. Se pueden lograr mejoras similares a las logradas en otros países a través de políticas alimentarias más estrictas.</p>
<p>Fife B, USA, 2013⁴⁸</p>	<p>Revisión</p>	<p>Los estudios han demostrado que las poblaciones que usan aceite de coco como fuente principal de grasa en la dieta tienen tasas muy bajas de enfermedades cardiovasculares. El aceite de coco es más fácil de digerir que otras grasas, mejora la absorción de nutrientes, no contribuye al aumento de peso, estimula el metabolismo, aumenta la energía, posee potentes propiedades antimicrobianas y mejora el metabolismo energético en el cerebro. Todas estas características sugieren que el aceite de coco es una opción saludable con importantes aplicaciones nutricionales y medicinales.</p>
<p>Daksha A, Jaywant P, Bhagyashree C, Subodh P, India, 2010⁸⁹</p>	<p>Revisión</p>	<p>Los resultados de todos los ensayos clínicos muestran que una reducción del uno por ciento en el colesterol total provoca una reducción del dos por ciento en los ataques cardíacos. La reducción del colesterol en sangre mediante la administración de los fármacos o mediante la modificación de la dieta disminuye el riesgo de enfermedades de las arterias coronarias. Por lo tanto, es útil identificar y limitar los alimentos ricos en colesterol. La presente investigación se realizó para identificar y acotar</p>

		aquella muestra de grasas comestibles ricas en colesterol.
Fundación Iberoamericana de Salud, España, 2020 ⁸³	Metanálisis	El consumo de aceite de coco incrementa de forma significativa las concentraciones de colesterol LDL en comparación con aceites vegetales no tropicales. Aunque el consumo de aceite de coco también incrementó las concentraciones de colesterol HDL, los esfuerzos para reducir la enfermedad cardiovascular en relación con el riesgo de incrementar el colesterol HDL, no han sido del todo concluyentes. Según los resultados de este estudio, sería preocupante el alto consumo de aceite de coco en detrimento de otros aceites vegetales que aportarían mayores beneficios para la salud. El aceite de coco no debería considerarse como uno de los aceites más saludables para la disminución del riesgo de enfermedad cardiovascular.
ABBASI, J. USA, 2020 ⁸⁴	Metanálisis	Los ensayos clínicos no respaldan la percepción positiva del público sobre el aceite de coco, según sugiere una revisión sistemática y un metanálisis recientes. El estudio, publicado en Circulation, encontró que, en comparación con otros aceites vegetales, el aceite de coco aumenta el colesterol de lipoproteínas de baja densidad (LDL-C), el tipo "malo" que aumenta el riesgo de enfermedades cardiovasculares, sin mejorar el peso, la glucosa en sangre, o marcadores de inflamación.

<p>Teng M, Zhao YJ, Khoo AL, Tc Y. China. 2020⁸⁵</p>	<p>Metanálisis</p>	<p>Los metanálisis incluyeron 12 estudios para proporcionar estimaciones de los efectos. Se realizaron análisis de subgrupos para tener en cuenta cualquier diferencia en las características del nivel de estudio. En comparación con los aceites vegetales y animales, se encontró que el aceite de coco aumenta significativamente el colesterol de lipoproteínas de alta densidad (HDL-C) en 0,57 mg/dL (95 % IC, 0,40–0,74 mg/dL; I² = 6,7 %) y 0,33 mg/dL (0,01–0,65 mg/dL; I² = 0%), respectivamente. El aceite de coco elevó significativamente el colesterol de lipoproteínas de baja densidad (LDL-C) en 0,26 mg/dL (0,09–0,43 mg/dL; I² = 59,7 %) en comparación con los aceites vegetales y redujo el LDL-C (-0,37 mg/dL; - 0,69 a -0,05 mg/dL, I²= 48,1%) en comparación con los aceites animales. No se observaron efectos significativos sobre los triglicéridos. Se demostraron mejores perfiles de lípidos con la forma virgen de aceite de coco. En comparación con los aceites animales, el aceite de coco demostró un mejor perfil lipídico. En comparación con los aceites vegetales, el aceite de coco aumentó significativamente el HDL-C y el LDL-C.</p>
<p>Cabezas-Zábala CC, Hernández-Torres BC, Vargas-Zarate M., Colombia, 2015⁷⁸</p>	<p>Revisión</p>	<p>La asociación de las grasas saturadas con la alteración en el perfil lipídico y mayor riesgo de enfermedad cardiovascular es alta. Considerando los efectos que tiene sobre la salud el consumo elevado de grasas trans y grasas saturadas, de manera especial lo relacionado con</p>

		<p>enfermedades cardiovasculares, algunos tipos de cáncer y ganancia de peso, es necesario que desde las políticas públicas se siga trabajando en la modificación del consumo de este tipo de grasas a través de medidas regulatorias que generen entornos positivos para la población y a través de estrategias de educación, información y comunicación, esto con el fin de beneficiar la salud de los individuos</p>
<p>Bernárdez L. Brasil 2020⁸⁷</p>	<p>Revisión</p>	<p>En el uso de la suplementación con OCV en ratones, en cuanto al perfil lipídico no mostraron un aumento de triglicéridos ni de colesterol total, en comparación con el grupo que no lo consumía. Durante el tratamiento mostró un valor más bajo de triglicéridos en comparación con el grupo de control, así como de colesterol total.</p>
<p>Pehowich DJ, Gomes AV, Barnes JA. Canadá 2000⁸¹</p>	<p>Revisión</p>	<p>El vínculo entre la composición excesiva de grasas saturadas en la dieta y la cardiopatía coronaria (CHD, por sus siglas en inglés) ahora está bien establecido. Debido a su alto contenido de ácidos grasos saturados, la composición de los alimentos que contienen aceite de coco puede ser un factor de riesgo para la enfermedad coronaria. Sin embargo, los posibles efectos negativos de los ácidos saturados y la ausencia del ácido graso esencial ácido linolénico de todos los componentes del coco sugieren que la leche, el aceite y la crema de coco no deben usarse de forma regular en adultos.</p>

<p>Susimary Aparecida Trevizan, Azoubel Reinaldo, Bonfim Mariana Rotta, Accioly Marilita Falángola, Camargo Filho José Carlos Silva, Padovani João Armando et al 2009 Brasil⁹¹</p>	<p>40</p>	<p>Las ratas recibieron durante todo el período experimental una dieta hiperlipídica adicionada con 20% de aceite de coco y 1,25% de colesterol</p> <p>Al inicio de la investigación y luego de 30 días de ingestión de dieta hiperlipídica, se recolectaron muestras de sangre para análisis de perfil lipídico y verificación de dislipidemia</p> <p>De acuerdo con los resultados de la prueba t pareada, hubo un aumento significativo en los niveles de colesterol total y colesterol no HDL; también hubo una reducción significativa en las fracciones de colesterol HDL, y la reducción de los triglicéridos no fue significativa.</p>
<p>Kribeche, Aicha; Idoui, Tayeb. Argelia 2022⁸⁶</p>	<p>24</p>	<p>Dieta alta en colesterol que contiene yema de huevo y aceite de coco. Los resultados demostraron un aumento significativo del colesterol de lipoproteínas de alta densidad (HDL)</p>

Discusión y conclusión

Esta revisión bibliográfica nació de la necesidad de saber y conocer las propiedades nutricionales del aceite de coco y entender a la luz del conocimiento técnico y científico si su consumo regular puede ser benéfico o perjudicial para la salud; ya que actualmente es un producto mencionado y recomendado por personas de diferentes áreas de la salud tales como médicos, nutricionistas, health coach entre otros y que va en una tendencia de consumo bastante elevado, por lo tanto, se puede concluir lo siguiente:

El aceite de coco está compuesto mayormente por grasas saturadas, predominantemente triglicéridos, un moderado porcentaje de ácidos grasos monoinsaturados y en menor medida ácidos grasos poliinsaturados.

Entre sus propiedades nutricionales, el aceite de coco contiene varios compuestos bioactivos, entre los que se encuentran los ácidos fenólicos, tocoferoles, tocotrienoles y fitoesteroles; a los que junto con los AGCM serían los responsables de los efectos benéficos para la salud.

Los métodos de extracción influyen en la calidad del aceite de coco obtenido, es decir, cuando son sometidos a procesos de refinamiento con altas temperaturas, se pueden perder compuestos bioactivos como fitoesteroles, antioxidantes y vitaminas por lo tanto es importante tener en cuenta bajo qué proceso fue extraído para su consumo y aporte nutricional.

Gracias a sus ácidos grasos de cadena media, los cuales tienen una estructura química más corta que otras grasas, por lo que son rápidamente absorbidos y utilizados por el cuerpo, entre estos se destacan el ácido caprílico, el cáprico y en especial el láurico, al cual se le atribuyen propiedades antibacterianas conformando un aporte extra nutricional que le concede gran valor a esta fruta.

Si bien algunos estudios le atribuyen un efecto positivo para la mejora del perfil lipídico, la mayor parte de la evidencia científica descarta esos atributos. Se basa en que los AGCM en términos de digestión y metabolismo, se comportan más como un ácido graso de cadena larga porque la mayoría se absorbe con quilomicrones.

Se comprobó mayoritariamente, que el consumo en exceso de aceite de coco aumenta el colesterol LDL y siguen siendo contradictorios los resultados que evidencian un aumento del colesterol HDL. Esto hace que sea poco factible su indicación para un tratamiento no farmacológico en pacientes con dislipemias o enfermedades cardiovasculares. Asimismo, se pudo corroborar mediante la consulta a expertos relacionados con la nutrición, que no se cuenta con evidencia suficiente como para indicar el aceite de coco a pacientes con hipercolesterolemia, hipertrigliceridemia o enfermedades cardiovasculares.

El consumo de aceite de coco debe de estar en el marco de un plan de alimentación y estilo de vida saludable; pero su consumo debe ser moderado, ya que como todo lípido puede generar efectos adversos si se excede su ingesta. Aunque algunos estudios publicados hasta el momento han identificado efectos benéficos del consumo de aceite de coco en la salud humana, la información disponible es escasa y los estudios en

humanos son controversiales y poco concluyentes. Se desconocen los efectos del consumo a largo plazo del aceite de coco, sin embargo, hay que destacar que el aceite de coco presenta un perfil lípido muy interesante.

Aunque algunos estudios han identificado efectos beneficiosos del consumo de aceite de coco en la salud humana y animal, hay pocos datos disponibles y la mayoría de los estudios tienen limitaciones. A pesar de la relación positiva que ha mostrado el aceite de frente a ciertos factores de riesgo cardiovascular y la mejora en la capacidad cognitiva de personas con enfermedad de Alzheimer, así como efectos positivos en el estado nutricional, los estudios realizados en humanos no son concluyentes; debido a que se han realizado en poblaciones muy específicas, personas con sobrepeso, obesidad y dislipidemias entre otros; dificultando la generalización de los resultados. Además, el corto tiempo de seguimiento en algunos estudios es otro tema importante que se debe de tener en cuenta.

Por otra parte, se encontró que el aceite de coco virgen presenta un perfil de compuestos bioactivos que en sinergia con los ácidos grasos de cadena media podría potencializar efectos positivos en la salud humana, teniendo un consumo moderado y bajo un estilo de vida saludable.

Se sugieren nuevos estudios a futuro donde se incluya un mayor número poblacional donde participen individuos de características bien diversas, en las que incluyan diferentes estadios biológicos, pacientes que gozan de buena salud, pacientes con diagnóstico preexistente de hiperlipidemias, enfermedad cardiovascular o afines, donde se estudien los casos a largo plazo, durante años y se logre evidenciar material sustentable que pueda ser mayormente representativo de las diferentes poblaciones.

Que se establezcan regímenes de control donde se pueda verificar con certeza, la calidad del producto final obtenido del AC según su proceso de recolección y de producción, así como también la realización de nuevos estudios que den a conocer las diferencias entre las propiedades existentes del aceite de coco virgen y el aceite de coco refinado.

Referencias Bibliográficas:

1. Fernando WMADB, Martins IJ, Goozee KG, Brennan CS, Jayasena V, Martins RN. The role of dietary coconut for the prevention and treatment of Alzheimer's disease: potential mechanisms of action. *Br J Nutr* [Internet]. 2015;114(1):1–14. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1017/S0007114515001452>
2. Granados Sánchez D, López Ríos GF. Manejo de la palma de coco (cocos nucifera L.) en México. *Revista Chapingo Serie Ciencias Forestales y Del Ambiente*. 2002;8(1):39–48.
3. A. Pérez. (2019). Ranking de los principales países productores de coco a nivel mundial en 2018. Recuperado de <https://es.statista.com/estadisticas/613440/principales-países-productores-de-coco-en-el-mundo/>.
4. Oliveira-de-Lira L, Santos EMC, de Souza RF, Matos RJB, Silva MC da, Oliveira LDS, et al. Supplementation-dependent effects of vegetable oils with varying fatty acid compositions on anthropometric and biochemical parameters in obese women. *Nutrients* [Internet]. 2018;10(7). Disponible en: <http://dx.doi.org/10.3390/nu10070932>
5. Eyres L, Eyres MF, Chisholm A, Marrón RC. Consumo de aceite de coco y factores de riesgo cardiovascular en humanos. *Nutr Rev*. [Internet]. 2016; [citado 2022 abr 21];74(4):267-280. doi:10.1093. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4892314/>
6. Cardoso Diuli A., Moreira Annie S. B., Oliveira Glaucia M. M. de, Luiz Ronir Raggio, Rosa Glorimar. A coconut extra virgin oil-rich diet increases HDL cholesterol and decreases waist circumference and body mass in coronary artery disease patients. *Nutr. Hosp.* [Internet]. 2015 Nov [citado 2022 Abr 21] ; 32(5): 2144-2152. Disponible en: http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0212-16112015001100033&lng=es. <https://dx.doi.org/10.3305/nh.2015.32.5.9642>.
7. González D, Restrepo MC, Zabala LM, Guiot L. “Aceite de coco: características nutricionales y posibles aportes a la salud humana”. Tesina de grado. Caldas-Antioquia. Corporación Universitaria Lasallista. 2020. Disponible en: <http://hdl.handle.net/10567/2682>
8. Sánchez SM, Torres A, Lugo R, Cervantes J, Torres EV. Caracterización de propiedades físicas del biodiesel a partir de aceite de coco y medición del poder calorífero. *Memorias del XXXI Congreso Nacional de Termodinámica*. Sociedad Mexicana de termodinámica, AC. Durango, Dgo. 5-9 de septiembre de 2016.
9. Limones Briones, V. Fernández Barrera, M. El Cocotero “el árbol de la vida”. Centro de Investigación Científica de Yucatán, A.C [Internet]. 2016 Julio [cita 08 abril 2022]. Disponible en: https://www.cicy.mx/Documentos/CICY/Desde_Herbario/2016/2016-07-14-Limones-Fernandez-El-Cocotero.pdf

-
10. Marina, A. M., Che Man, Y. B., & Amin, I. (2009). Virgin coconut oil: emerging functional food oil. *Trends in Food Science and Technology*, 20(10), 481–487. Medium- Disponible en: <https://www.meltorganic.com/wp-content/uploads/2011/06/Virgin-coconut-oil-emerging-functional-food-oil.pdf>
11. Salian V, Shetty P, Publication HH, Online HH, Rafferty JF, Kinsella R, et al. Medium chain triacylglycerides. *Trends in Food Science & Technology*. 2018;80(2):1–8.
12. Srivastava Y, Semwal AD, Sharma GK. Virgin coconut oil as functional oil. En: *Therapeutic, Probiotic, and Unconventional Foods*. Elsevier; 2018. p. 291–301
13. Punchihewa PG, Arancon RN. coconut Post-harvest Operations. Food and Agriculture Organization of the United Nations. 1999;38. Disponible en: https://www.fao.org/fileadmin/user_upload/inpho/docs/Post_Harvest_Compedium_-_Coconut.pdf
14. Rajamohan T, Archana U. Nutrition and health aspects of coconut. the coconut palm (*Cocos Nucifera* L.) - Research and Development Perspectives. 2019;757–77. Disponible en: <https://books.google.com.ar/books?id=sIWIDwAAQBAJ&pg=PA757&lpg=PA757&dq=Rajamohan+T,+Archana+U.+Nutrition+and+health+aspects+of+coconut.&source=bl&ots=D1HsGwxcCG&sig=ACfU3U2wzTyhCtdbuaUM8YzRnDgXA1sQaQ&hl=es-419&sa=X&ved=2ahUKEwi948G2nbz9AhWQqZUCHbrkCagQ6AF6BAgiEAM#v=onepage&q=Rajamohan%20T%2C%20Archana%20U.%20Nutrition%20and%20health%20aspects%20of%20coconut.&f=false>
15. Alimentarius C. Norma para aceites vegetales especificados. codex Stan 210-1999. 2015.
- Mulyadi AF, Schreiner M, Dewi IA. Phenolic and volatile compounds, antioxidant activity, and sensory properties of virgin coconut oil: Occurrence and their relationship with quality. En Author(s); 2018.
16. Narayanankutty A, Illam SP, Raghavamenon AC. Health impacts of different edible oils prepared from coconut (*Cocos nucifera*): A comprehensive review. *Trends in Food Science & Technology*. 2018;80:1–7.
17. Quiñones M, Miguel M, Aleixandre A. Los polifenoles, compuestos de origen natural con efectos saludables sobre el sistema cardiovascular. *Nutr Hosp* [Internet]. 2012 [citado el 28 de febrero de 2023];27(1):76–89. Disponible en: https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0212-16112012000100009
18. Appaiah P, Sunil L, Prasanth Kumar PK, Gopala Krishna AG. Composición de coco Testa, semilla de coco y su aceite. *J Am Oil Chem Soc* [Internet]. 2014;91(6):917–24. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1007/s11746-014-2447-9>
19. Seneviratne, KN y Sudarshana Dissanayake, DM (2008). Variación del contenido fenólico en aceite de coco extraído por dos métodos convencionales. *Revista internacional de ciencia y tecnología de los alimentos*, 43 (4), 597-602. Disponible en: <https://ifst.onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/j.1365-2621.2006.01493.x>

-
20. Sepulveda RA. Rol de los tocoferoles en la prevención de alteraciones hepáticas y de tejido adiposo visceral inducidas por una dieta alta en grasas en un modelo murino (tesis de maestría). 2018.
21. Ahsan H, Ahad A, Siddiqui WA. Una revisión de la caracterización de tocotrienoles de aceites vegetales y alimentos. *J Chem Biol* [Internet]. 2015;8(2):45–59. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1007/s12154-014-0127-8>
22. Mansor T, Che Man Y, Shuhaimi M, Abdul Afiq M, Nurul FK. Physicochemical properties of virgin coconut oil extracted from different processing methods. *International Food Research Journal*. 2012;19(1):837–45.
23. Sepulveda RA. Rol de los tocoferoles en la prevención de alteraciones hepáticas y de tejido adiposo visceral inducidas por una dieta alta en grasas en un modelo murino (tesis de maestría). 2018.
- Ahsan H, Ahad A, Siddiqui WA. Una revisión de la caracterización de tocotrienoles de aceites vegetales y alimentos. *J Chem Biol* [Internet]. 2015;8(2):45–59. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1007/s12154-014-0127-8>
24. Mansor T, Che Man Y, Shuhaimi M, Abdul Afiq M, Nurul FK. Physicochemical properties
25. Ngampeerapong C, Chavasit V, Durst RW. Bioactive and nutritional compounds in virgin coconut oils. *Malaysian Journal of Nutrition*. 2018;24(2):257–67.
26. Dia VP, Garcia VV, Mabesa RC, Tecson-Mendoza EM. Comparative physicochemical characteristics of virgin coconut oil produced by different methods. *Philippine Agricultural Scientist*. 2005;88(4):462–75.
27. Ng YJ, Tham PE, Khoo KS, Cheng CK, Chew KW, Show PL. Una revisión exhaustiva sobre las técnicas para la extracción de aceite de coco y su aplicación. *Bioproceso Biosist. Ing.*, 2021 - Artículo de revista científica. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC8132276/>
28. Hussain, MS, Al-Alaq, FT, Al-Khafaji, NS y Al-Dahmoshi, HO (2020). Efecto antibacteriano de los aceites de coco virgen y refinado sobre bacterias patógenas: una revisión. *Revista india de medicina forense y toxicología*, 14 (4). Disponible en: <https://web.p.ebscohost.com/abstract?direct=true&profile=ehost&scope=site&authtype=crawler&jrnl=09739122&AN=148410076&h=op01d3qPwRFJvgzu3wnK7%2fVIOfVkf4DoRLFI6Udo9RABgiQhBTC04SHxmxQiXs5u2Va0P500%2fDIKtU9gjmHrw%3d%3d&crl=c&resultNs=AdminWebAuth&resultLocal=ErrCrlNotAuth&crlhashurl=login.aspx%3fdirect%3dtrue%26profile%3dehost%26scope%3dsite%26authtype%3dcrawler%26jrnl%3d09739122%26AN%3d148410076>
29. MA Hamid, MR Sarmidi, TH Mokhtar, WRW Sulaiman y RA Aziz. Proceso húmedo integrado innovador para la producción de aceite de coco virgen. *Revista de Ciencias Aplicadas*. [Internet]. 2011 mayo [cita 18 abril 2022]. Disponible en: <https://docsdrive.com/pdfs/ansinet/jas/2011/2467-2469.pdf>
30. Ghani NA, Channip AA, Chok Hwee Hwa P, Ja'afar F, Yasin HM, Usman A. Propiedades físicoquímicas, capacidades antioxidantes y contenido de metales del aceite de coco virgen producido por

procesos húmedos y secos. ciencia de la comida Nutrición, 2018 - Artículo de revista científica.

Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6060898/>

31. Nurah, T. O., WMADB, F., Ranil, C., Isona, G., & Vijay, J. (2017). Effect of extraction techniques on the quality of coconut oil. *African Journal of Food Science*, 11(3), 58-66. Disponible en:

<https://academicjournals.org/journal/AJFS/article-full-text-pdf/C9ABA7762892>

32. Dayrit, F., Dimzon, I., Valde, M., Santos, J., Garrovillas, M. and Villarino, B. (2011) Quality characteristics of virgin coconut oil: Comparisons with refined coconut oil. *Pure and Applied Chemistry*, Vol. 83 (Issue 9), pp. 1789-1799. Disponible en: <https://www.degruyter.com/document/doi/10.1351/PAC-CON-11-04-01/html#Harvard>

33. Satheesh, N. (2015). Revisión sobre la producción y aplicaciones potenciales del aceite de coco virgen. *Ann Food Sci Technol*, 16 (1), 115-26. Disponible en:

<http://rassrosh.com/bm/pdf/Review%20on%20production%20and%20potential%20application%20of%20virgin%20coconut%20oil.pdf>

34. Patricia, C., Rodriguez, D., Francy, I., Magnolia, M., Linares, V., Técnico, A., & Agropecuaria, P. (s/f).2023. Extracción de aceite de Coco (Cocos nuciferas) como estrategias de aprovechamiento de los productos locales de Mitú. Edu.co. Disponible en:

<https://repositorio.sena.edu.co/bitstream/handle/11404/6750/Revista%20Vaup%C3%A9s%20Innova-83-90.pdf?sequence=1>

35. De Competitividad A, Augusto C, Jiménez Q. CADENA NACIONAL DEL COCO DE COLOMBIA [Internet]. Gov.co. [citado el 5 de marzo de 2023]. Disponible en:

<https://sioc.minagricultura.gov.co/Coco/Normatividad/2013%20Acuerdo%20de%20Competitividad%20Coco.pdf>

36. Granados Sánchez D, López Ríos GF. Manejo de la palma de coco (cocos nucifera L.) en México. *Revista Chapingo Serie Ciencias Forestales y Del Ambiente*. 2002;8(1):39–48.

37. Augusto, C., & Jiménez, Q. (2013). Cadena nacional del coco de colombia acuerdo de competitividad 2013 Compendio. *Minagricultura*, 1–37

38. Del agua y R. Reutilización del agua en la agricultura: [Internet]. Org.gt. [citado el 9 de marzo de 2023]. Disponible en: <https://funcagua.org.gt/wp-content/uploads/2020/04/2013.-Reutilizaci%C3%B3n-del-agua-en-la-agricultura-Beneficios-para-todos.-FAO-3.pdf>

39. Parrotta JA. Cocos nucifera L. Coconut, Coconut palm, Palma de coco. *Palmae*. familia de las palmeras. Vol. 57. Nueva Orleans, LA; 1993.

40. Imo C, Ezeonu CS, Glory Imo N, Anigbo CJ. Proximate, mineral and phytochemical composition of cocos nucifera nut. *Asian J Biochem* [Internet]. 2018;13(1):9–14. Disponible en:

<http://dx.doi.org/10.3923/ajb.2018.9.14>

-
41. Moreiras O, Carbajal Á, Cabrera L, Cuadrado C. Tablas de Composición de Alimentos. 2013.
 42. FoodData central [Internet]. Usda.gov. [citado el 11 de marzo de 2023]. Disponible en: <https://fdc.nal.usda.gov/fdc-app.html#/food-details/339431/nutrients>.
 43. Elhadi M. Postharvest biology and technology of tropical and subtropical fruits. En: Series in Food Science, Technology and Nutrition: Numero 208. Woodhead Publishing; 2011.
 44. Hu Yang I , Enrique J , Selvi P, Sancho S, Rochina MJ, Manresa N, Montoya I. Aceite de coco: tratamiento alternativo no farmacológico frente a la enfermedad de Alzheimer. Tesina de grado. Valencia. Universidad Católica de Valencia. 2015. Disponible en: <https://scielo.isciii.es/pdf/nh/v32n6/61originalancianos06.pdf>
 45. Schwingshackl L, Bogensberger B, Benčić A, Knüppel S, Boeing H, Hoffmann G. Effects of oils and solid fats on blood lipids: a systematic review and network meta-analysis. Journal of lipid Research. 2018. Volúmen 59, número 9. P1771-1782. Disponible en: <https://doi.org/10.1194/jlr.P085522>
 46. Alcivar GV. Dentífrico a base de aceite de coco en la prevención de caries y enfermedad periodontal. Tesis de grado. Guayaquil. Universidad de Guayaquil. 2020. Disponible en: <http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/49916/4/3375ALCIVAR%20gema.pdf>
 47. Lozada Lopez, F, Real Freire A. Beneficios del aceite de coco en la reducción de la placa bacteriana en los niños de la unidad educativa Rosa Zarate del canton Quero. [internet]. Febrero 2020. 43. Disponible en: <https://dilemascontemporaneoseduccionpoliticayvalores.com/index.php/dilemas/article/view/2136/2192>
 48. Bacon LM. "Eficacia del uso del Aceite de Coco Virgen (VCO) en el tratamiento de pacientes con Eccema Alérgico por Contacto, Eccema Atópico y Eccema por Estasis en relación al Linimento Oleocalcáreo (LOC). Tesis de grado. Unan-Managua. Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua. Disponible en: <https://repositorio.unan.edu.ni/11062/1/100.108.pdf>
 49. Fife B. El Milagro del aceite de coco. Nueva York. Editorial Sirio S.A. 2014
 50. Apetrei C. Aceite de Maíz y Coco: Propiedades Antioxidantes, Usos y Beneficios para la Salud. Nova; 2015 Disponible en: <file:///C:/Users/DELL/Downloads/PRODUCTION%20METHODS.pdf>
 51. Depósito de libros. El cocotero (Cocos nucifera L.) - Perspectivas de investigación y desarrollo [Internet]. Bookdepository.com. [citado el 21 de marzo de 2023]. Disponible en: <https://www.bookdepository.com/es/Coconut-Palm-Cocos-nucifera-L-Research-Development-Perspectives-KUK-Nampoothiri/9789811327537>
 52. Imo C, Ezeonu CS, Glory Imo N, Anigbo CJ. Composición proximal, mineral y fitoquímica de la nuez de cocos nucifera. Asian J Biochem [Internet]. 2018;13(1):9–14. Disponible en: <https://docsdrive.com/pdfs/academicjournals/ajb/2018/9-14.pdf>

-
53. Researchgate.net. [citado el 21 de marzo de 2023]. Disponible en:
https://www.researchgate.net/profile/Simone_Ah/publication/264157941_Coconut_oil_A_review/links/53cfc4e0cf25dc05cfc32b9/Coconut-oil-A-review.pdf
54. Chavasit V, Photi J, Dunkum P, Krassanairawiwong T, Ditmetharaj M, Preecha S, et al. Evolution of Trans-fatty acid consumption in Thailand and strategies for its reduction. *J Clin Hypertens (Greenwich)* [Internet]. 2020;22(8):1347–54. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1111/jch.13921>
55. Devi A, Khatkar BS. Physicochemical, rheological and functional properties of fats and oils in relation to cookie quality: a review. *J Food Sci Technol* [Internet]. 2016;53(10):3633–41. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1007/s13197-016-2355-0>
56. Jadhav HB, Annapure US. Triglycerides of medium-chain fatty acids: a concise review. *J Food Sci Technol* [Internet]. 2022;1–10. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1007/s13197-022-05499-w>
57. Trivana L, Suyatma NE, Huunaefi D, Munarso SJ, Pradhana AY, Rindengan B. Physicochemical and rheology properties of ice cream prepared from sunflower oil and virgin coconut oil. *CORD* [Internet]. 2023 [citado el 21 de marzo de 2023]; 39:1–9. Disponible en:
<https://journal.coconutcommunity.org/index.php/journalicc/article/view/452>
58. Harikrishnan MP, Vishnu V, Kothakota A, Pandiselvam R, Venkatesh T, Pillai S, et al. Impact of integrated ultra Violet-ozone treatment on textural and structural properties of dough made of natural fiber based Agro residues. *J Nat Fibers* [Internet]. 2023;20(1). Disponible en:
<http://dx.doi.org/10.1080/15440478.2022.2161690>
59. Patty AL, Tandisalla J, Popoko S, Hunila E. Analysis of physico-chemical properties and antioxidant activity of virgin coconut oil (VCO) using Ordinary Tall Coconut Cultivars of North Halmahera. *Agrikan J Ilm Agribisnis Dan Perikan* [Internet]. 2022 [citado el 6 de marzo de 2023];15(2):710–5. Disponible en:
<https://www.jurnal.umm.ac.id/index.php/agrikan/article/view/1362>
60. The potential use of cold-pressed coconut oil by-product as an alternative source in the production of plant-based drink and plant-based low-fat ice cream: The rheological, thermal, and sensory properties of plant-based ice cream. *Foods* [Internet]. 2023 [citado el 6 de marzo de 2023];12(3):650. Disponible en:
<https://www.mdpi.com/2304-8158/12/3/650>
61. Umaru IJ, Umaru HA, Umaru KI. Extraction of essential oils from coconut agro-industrial waste. En: Bhawani S, Khan A, Ahmad F, editores. *Extraction of Natural Products from Agro-Industrial Wastes*. Elsevier; 2023. p. 303–18. Disponible en:
<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/B9780128233498000149?via%3Dihub>
62. Castro-Alayo EM, Balcázar-Zumaeta CR, Torrejón-Valqui L, Medina-Mendoza M, Cayo-Colca IS, Cárdenas-Toro FP. Effect of tempering and cocoa butter equivalents on crystallization kinetics, polymorphism, melting, and physical properties of dark chocolates. *Lebenson Wiss Technol* [Internet].

-
- 2023;173(114402):114402. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0023643822013378>
63. Dayrit CS. Coconut oil: atherogenic or not? *Philippine Journal of cardiology*. 2003;31(3):97–104.
64. Boemeke L, Marcadenti A, Busnello FM, Gottschall CBA. Effects of coconut oil on human health. *Open J Endocr Metab Dis [Internet]*. 2015;05(07):84–7. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.4236/ojemd.2015.57011>
65. Unizar.es. [citado el 9 de marzo de 2023]. Disponible en: <https://zaguan.unizar.es/record/48284/files/TAZ-TFG-2015-020.pdf>.
66. Yuan T, Wang L, Jin J, Mi L, Pang J, Liu Z, et al. Role medium-chain fatty acids in the lipid metabolism of infants. *Front Nutr [Internet]*. 2022; 9:804880. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.3389/fnut.2022.804880>
67. Ramírez Morillo IM, Verónica L, Fernández Barrera MA. El cocotero: “El árbol de la vida” [Internet]. *Cicy.mx*. [citado el 21 de marzo de 2023]. Disponible en: https://www.cicy.mx/Documentos/CICY/Desde_Herbario/2016/2016-07-14-Limonos-Fernandez-El-Cocotero.pdf
68. Foale M. «The Coconut Odyssey: The Bounteous Possibilities of the Tree of Life» (PDF) (en inglés). Canberra: Australian Centre for International Agricultural Research. 2003;115–6.
69. Fleming A. High-fat oil and low-paid farmers: the cost of our coconut craze. *The guardian [Internet]*. el 12 de julio de 2017 [citado el 21 de marzo de 2023]; Disponible en: <https://www.theguardian.com/lifeandstyle/2017/jul/12/high-fat-oil-and-low-paid-farmers-the-cost-of-our-coconut-craze>
70. Sacks FM, Lichtenstein AH, Wu JHY, Appel LJ, Creager MA, Kris-Etherton PM, et al. Dietary fats and cardiovascular disease: A presidential advisory from the American Heart Association. *Circulation [Internet]*. 2017;136(3):e1–23. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1161/CIR.0000000000000510>
71. Llargues J. Aceite de coco. obelisco; 2016. Disponible en: <https://www.diet-health.info/es/recetas/ingredientes/in/li716-aceite-de-coco>
72. Zicker MC, Montalvany-Antonucci CC, Lacerda DR, Oliveira MC, Silva TA, Macari S, et al. Protective effect of virgin coconut oil on osteopenia induced by high refined carbohydrate-containing diet in mice. *Foods [Internet]*. 2022 [citado el 21 de marzo de 2023];11(18):2800. Disponible en: <https://www.mdpi.com/2304-8158/11/18/2800>
73. Platero JL, Cuerda-Ballester M, Ibáñez V, Sancho D, Lopez-Rodríguez MM, Drehmer E, et al. The impact of coconut oil and epigallocatechin gallate on the levels of IL-6, anxiety and disability in multiple sclerosis patients. *Nutrients [Internet]*. 2020 [citado el 1 de marzo de 2023];12(2):305. Disponible en: <https://www.mdpi.com/2072-6643/12/2/305>
74. Metin ZE, Bilgic P, Tengilimoğlu Metin MM, Akkoca M. Comparing acute effects of extra virgin

coconut oil and extra virgin olive oil consumption on appetite and food intake in normal-weight and obese male subjects. *PLoS One* [Internet]. 2022;17(9):e0274663. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1371/journal.pone.0274663>

75. Basson AR, Chen C, Sagl F, Trotter A, Bederman I, Gomez-Nguyen A, et al. Regulation of intestinal inflammation by dietary fats. *Front Immunol* [Internet]. 2020; 11:604989. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.3389/fimmu.2020.604989>

76. McCarty MF, DiNicolantonio JJ. Lauric acid-rich medium-chain triglycerides can substitute for other oils in cooking applications and may have limited pathogenicity. *Open Heart* [Internet]. 2016;3(2):e000467. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1136/openhrt-2016-000467>

77. DiNicolantonio JJ, O'Keefe JH. Effects of dietary fats on blood lipids: a review of direct comparison trials. *Open Heart* [Internet]. 2018 [citado el 21 de marzo de 2023];5(2):e000871. Disponible en: <https://openheart.bmj.com/content/5/2/e000871>

78. Castro-Bolaños M, Herrera-Ramírez CH, Lutz-Cruz G. Composición, caracterización y potencial aterogénico de aceites, grasas y otros derivados producidos o comercializados en Costa Rica. *Acta méd costarric* [Internet]. 2005 [citado el 11 de marzo de 2023];47(1):36–42. Disponible en: https://www.scielo.sa.cr/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0001-60022005000100006

79. Cabezas-Zábala CC, Hernández-Torres BC, Vargas-Zarate M. Aceites y grasas: efectos en la salud y regulación mundial. *Rev Fac Med Univ Nac Colomb* [Internet]. 2016;64(4):761. Disponible en: <http://www.scielo.org.co/pdf/rfmun/v64n4/0120-0011-rfmun-64-04-00761.pdf>

80. Cardoso D, Moraes G, Rosa G, Bello Moreira AS. Effectiveness of nutritional treatment assessed by the quality of the diet in patients with chronic coronary artery disease. *Nutr Hosp* [Internet]. 2015;32(3):1344–52. Disponible en: <https://scielo.isciii.es/pdf/nh/v32n3/52originalotros02.pdf>

81. O'Flaherty M, Flores-Mateo G, Nnoaham K, Lloyd-Williams F, Capewell S. Potential cardiovascular mortality reductions with stricter food policies in the United Kingdom of Great Britain and Northern Ireland. *Bull World Health Organ* [Internet]. 2012 [citado el 24 de marzo de 2023];90(7):522–31. Disponible en: <https://scielosp.org/article/bwho/2012.v90n7/522-531/>

82. Pehowich DJ, Gomes AV, Barnes JA. Composición de ácidos grasos y posibles efectos en el cuidado de la salud de los componentes del coco. *West Indian med j* [Internet]. 2000 [citado el 24 de marzo de 2023]; 128–33. Disponible en: <https://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/es/lil-291948>

83. Khaw K-T, Sharp SJ, Finikarides L, Afzal I, Lentjes M, Luben R, et al. Randomised trial of coconut oil, olive oil or butter on blood lipids and other cardiovascular risk factors in healthy men and women. *BMJ Open* [Internet]. 2018 [citado el 1 de marzo de 2023];8(3):e020167. Disponible en: <https://bmjopen.bmj.com/content/8/3/e020167>

84. Finut. Efecto del consumo de aceite de coco y factores de riesgo cardiovascular: resultados de una

revisión sistemática y un metaanálisis de ensayos clínicos [Internet]. Fundación Iberoamericana de Nutrición. FINUT - Fundación Iberoamericana de Nutrición; 2020 [citado el 24 de marzo de 2023]. Disponible en: <https://www.finut.org/efecto-del-consumo-de-aceite-de-coco-y-factores-de-riesgo-cardiovascular-resultados-de-una-revision-sistemica-y-un-metaanalisis-de-ensayos-clinicos/>

85. ABB J. La salud del aceite de coco es un espejismo, sugieren los ensayos clínicos. *JAMA*, 2020, vol. 323, nº 16, pág. 1540-1541. Disponible en: <https://jamanetwork.com/journals/jama/article-abstract/2764429>ASI,

86. Teng M, Zhao YJ, Khoo AL, Tc Y. Impacto del consumo de aceite de coco en la salud cardiovascular: una revisión sistemática y un metanálisis. *BP*. 2020;78(3):249–59. Disponible en: <https://academic.oup.com/nutritionreviews/article/78/3/249/5643896>

87. Kribeche A, Idoui T. The beneficial effects of virgin olive oil against oxidative stress induced by hypercholesterolemia in rats. *Acta Sci Health Sci* [Internet]. 2022 [citado el 24 de marzo de 2023]; 44:e58558. Disponible en: <https://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/es/biblio-1367771>

88. Ufmg.br. [citado el 24 de marzo de 2023]. Disponible en: <https://repositorio.ufmg.br/bitstream/1843/34838/1/Disserta%c3%a7%c3%a3o%20Larissa%20Bernardes%20de%20Rezende%20-%20final%20atualizada.pdf>

89. Fife B. Propiedades saludables del aceite de coco. *Agro Food Ind Hi Tec*. 2013;24(3):7–10. Disponible en: <https://coconutresearchcenter.org/wp-content/uploads/2015/11/Health-Properties-of-Coconut-Oil-Fife.pdf>

90. Daksha A, Jaywant P, Bhagyashree C, Subodh P. Estimación del contenido de esteroides en muestras de aceite comestible y ghee. *Electrón J Medio Ambiente agrícola Food Chem*. 2010;9(10):1593–7. Disponible en: https://www.researchgate.net/profile/Jaywant-Pawar/publication/265501570_Estimation_of_sterols_content_in_edible_oil_and_ghee_samples/links/541051fc0cf2f2b29a40bfdd/Estimation-of-sterols-content-in-edible-oil-and-ghee-samples.pdf

91. Padulla Susimary Aparecida Trevizan, Azoubel Reinaldo, Bonfim Mariana Rotta, Accioly Marilita Falángola, Camargo Filho José Carlos Silva, Padovani João Armando et al. Efectos de la Asociación de Estatinas y Ejercicio Físico Aeróbico en los Cardiomiocitos de la Rata: Estudio Morfométrico. En t. J. *Morphol*. [Internet]. marzo de 2009 [citado el 24 de marzo de 2023]; 27(1): 83-88. Disponible en: http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0717-95022009000100015&Ing=es. <http://dx.doi.org/10.4067/S0717-95022009000100015>.

92. Ufmg.br. [citado el 24 de marzo de 2023]. Disponible en: <https://repositorio.ufmg.br/bitstream/1843/34838/1/Disserta%c3%a7%c3%a3o%20Larissa%20Bernardes%20de%20Rezende%20-%20final%20atualizada.pdf>

93. Who.int. [citado el 9 de marzo de 2023]. Disponible en: <https://www.who.int/es/news-room/fact->

sheets/detail/dementia.

94. Robledo R, Díaz FE. Las enfermedades crónicas en Colombia. In Boletín del Observatorio en Salud. 2010;3(4):1–9.

95. Boateng L, Ansong R, Owusu WB, Steiner-Asiedu M. Coconut oil and palm oil's role in nutrition, health and national development: A review. Ghana Med J. 2016;50(3):189–96.

96. Sáyago-Ayerdi SG, Vaquero MP, Schultz-Moreira A, Bastida S, Sánchez-Muniz FJ. Utilidad y controversias del consumo de ácidos grasos de cadena media sobre el metabolismo lipoproteico y obesidad. Nutr Hosp [Internet]. 2008 [citado el 2 de febrero de 2023];23(3):191–202. Disponible en: https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0212-16112008000300004

97. Sekhar S, Makaram Ravinarayan S, Kashmer D Yu A, Kilic F, Dhawan R, Sidhu R, et al. Are we nuts over coconuts? Studying the effects of coconut oil on low-density lipoprotein and cardiovascular diseases: A systematic review. Cureus [Internet]. 2022 [citado el 1 de marzo de 2023];14(4):e24212. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/35637823/>

98. Neelakantan N, Seah JYH, van Dam RM. El efecto del consumo de aceite de coco en los factores de riesgo cardiovascular: una revisión sistemática y un metanálisis de ensayos clínicos: una revisión sistemática y un metanálisis de ensayos clínicos. Circulación [Internet]. 2020;141(10):803–14. Disponible en <http://dx.doi.org/10.1161/CIRCULATIONAHA.119.043052>

99. Mumme K, Stonehouse W. Effects of medium-chain triglycerides on weight loss and body composition: a meta-analysis of randomized controlled trials. J Acad Nutr Diet [Internet]. 2015;115(2):249–63. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jand.2014.10.022>

100. Unhapipatpong C, Shantavasinkul PC, Kasemsup V, Siriyotha S, Warodomwicht D, Maneesuwannarat S, et al. Tropical oil consumption and cardiovascular disease: An umbrella review of systematic reviews and meta analyses. Nutrients [Internet]. 2021 [citado el 20 de febrero de 2023];13(5):1549. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34064496/>

101. Foto: OMS. Las diez principales causas de muerte en el mundo, una lista que varía entre países ricos y pobres [Internet]. Noticias ONU. 2020 [citado el 11 de marzo de 2023]. Disponible en: <https://news.un.org/es/story/2020/12/1485362>

102. Rodríguez NMF. Revisión sistemática: Ácidos grasos y enfermedades cardiovasculares [Internet]. Udc.es. [citado el 11 de marzo de 2023]. Disponible en: https://ruc.udc.es/dspace/bitstream/handle/2183/23190/Mar%C3%ADaFol_Nuria_TFM_2018.pdf

103. Torrejón C, Uauy R. Calidad de grasa, arterioesclerosis y enfermedad coronaria: efectos de los ácidos grasos saturados y ácidos grasos trans. Rev Med Chil [Internet]. 2011 [citado el 11 de marzo de 2023];139(7):924–31. Disponible en: https://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-98872011000700016

-
104. Hooper L, Martin N, Jimoh OF, Kirk C, Foster E, Abdelhamid AS. Reduction in saturated fat intake for cardiovascular disease. *Cochrane Database Syst Rev* [Internet]. 2020 [citado el 11 de marzo de 2023];5(5):CD011737. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32428300/>
105. Wallace TC. Health effects of coconut oil-A narrative review of current evidence. *J Am Coll Nutr* [Internet]. 2019 [citado el 18 de febrero de 2023];38(2):97–107. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30395784/>
106. Otto M, Rocha RER da. Effects of coconut oil associated with a physical exercises program on body composition and lipid profile. *J Phys Educ (Maringá)* [Internet]. 2019 [citado el 1 de marzo de 2023];e3064–e3064. Disponible en: <https://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/es/biblio-1286909>
107. Júnior FAO, Ruiz CR, de Oliveira Y, et al. Coconut Oil Supplementation Does Not Affect Blood Pressure Variability and Oxidative Stress: A Placebo-Controlled Clinical Study in Stage-1 Hypertensive Patients. *Nutrients*. [Internet]. 2021; [citado 2022 abr 21] 13(3):798. Published 2021 Feb 28. doi:10.3390. Disponible en: /nu13030798 <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33670999/>