

# Mitos y realidades del consumo de grasas y oportunidades del aceite de palma

Mary Luz Olivares Tenorio, PhD  
Pedro Nel Rueda Plata, MD, End  
Natalia Londoño Univio, ND, Msc

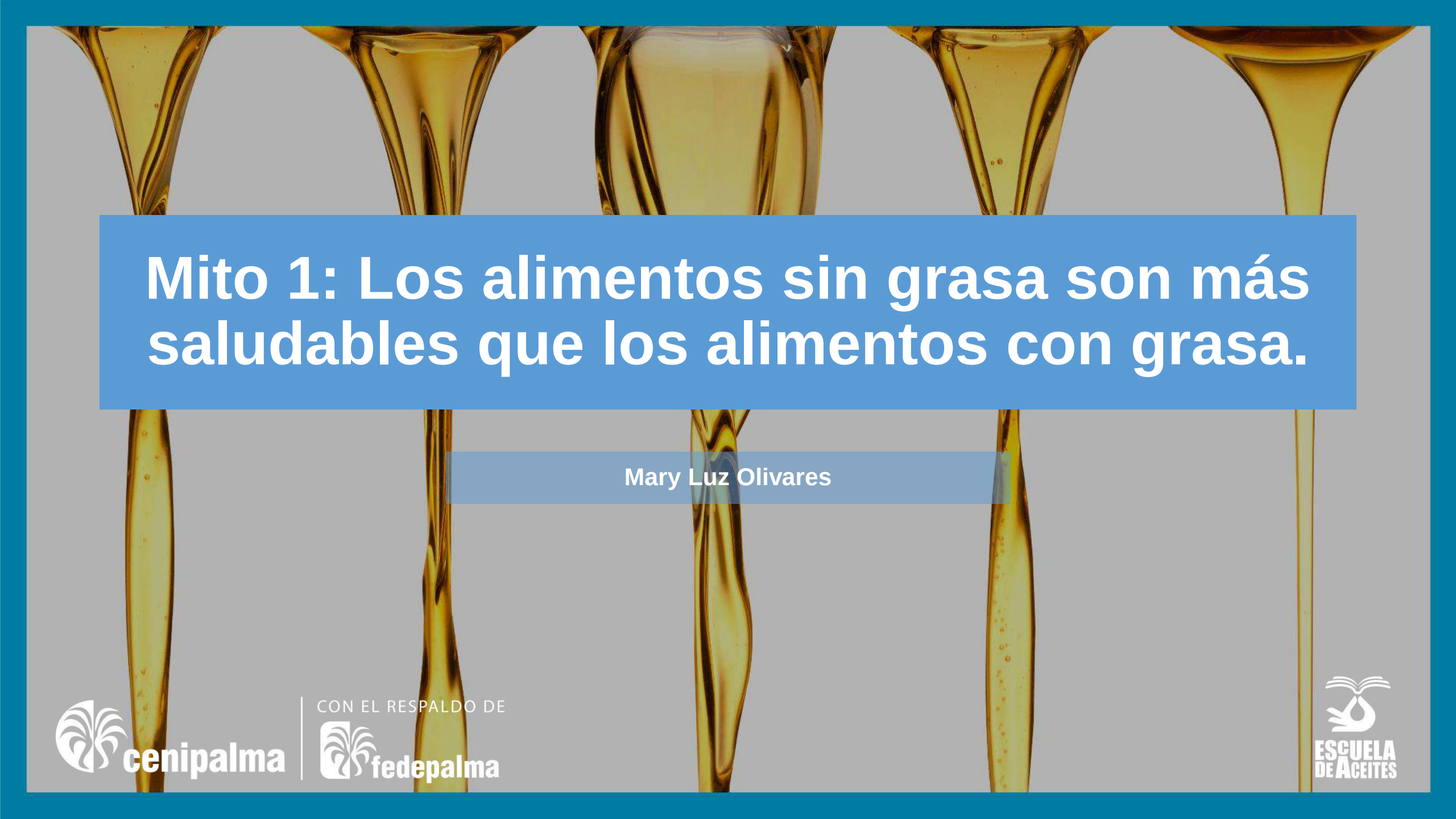


# Contenido

5 mitos comunes sobre el consumo de grasas en la alimentación.

5 oportunidades nutricionales, de salud y funcionalidad que ofrece el aceite de palma.

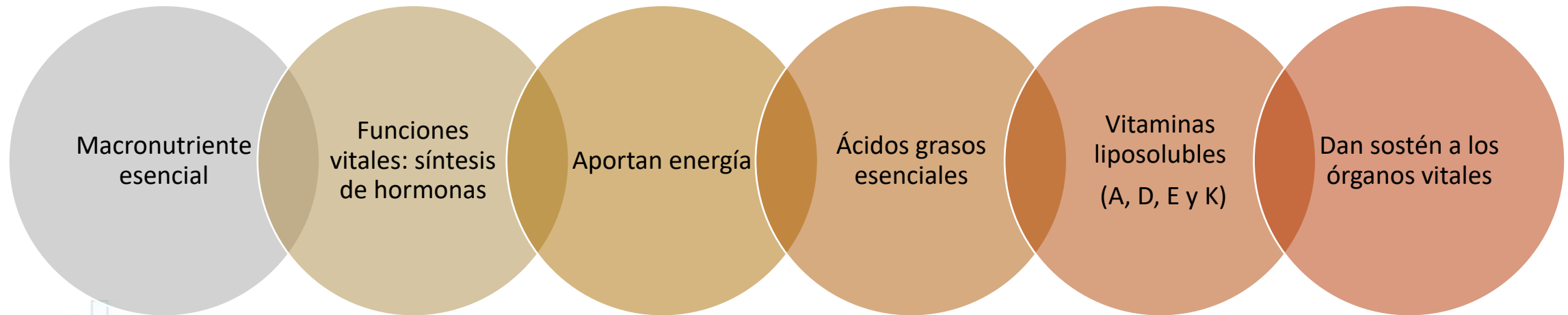




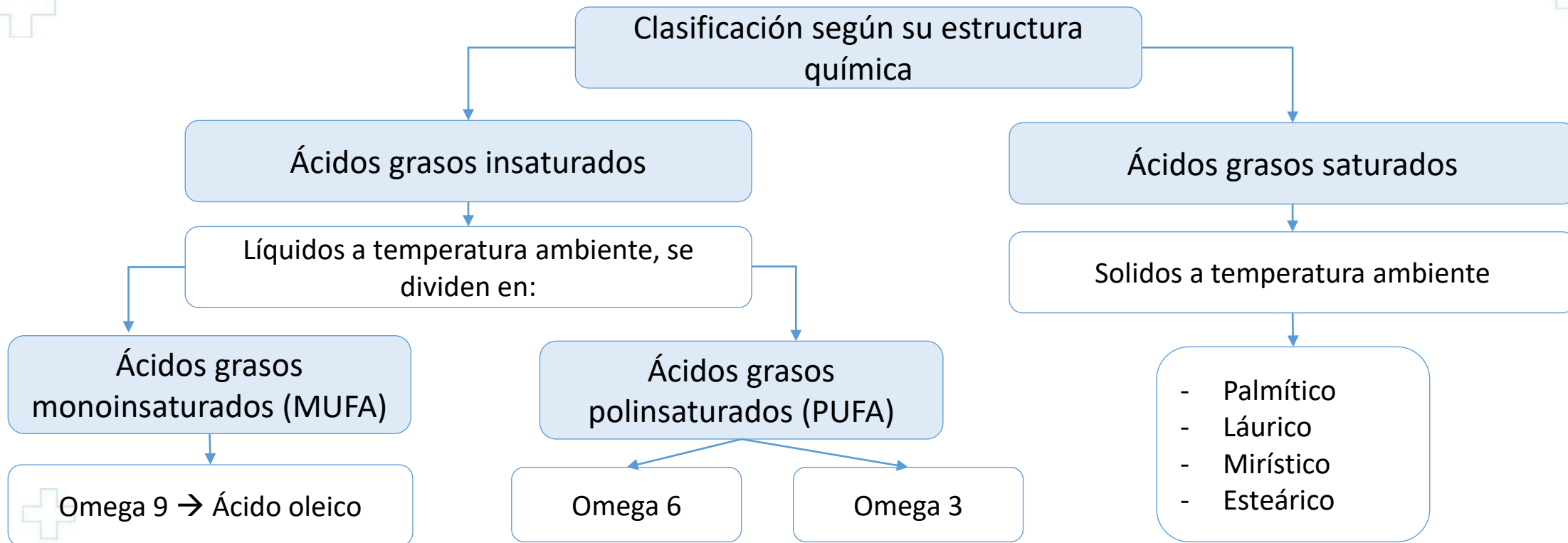
# Mito 1: Los alimentos sin grasa son más saludables que los alimentos con grasa.

Mary Luz Olivares

# ¿Qué son las grasas y aceites?



# Ácidos grasos

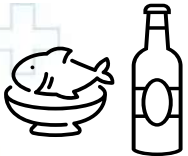


# Fuentes alimentarias

Ácidos grasos  
polinsaturados

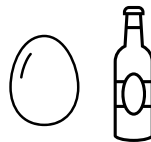
Omega 3

Mariscos, salmón, aceite de  
pescado y aceite de canola



Omega 6

Aceite de girasol, maíz, soya y  
alimentos de origen animal  
como huevo, carne y pescado



Ácidos grasos  
monoinsaturados

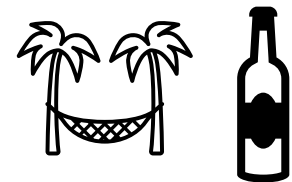
Omega 9

Aceite de oliva, palma y  
canola



Ácidos grasos  
saturados

Aceite de palma, coco,  
mantequilla y grasa  
animal



# Grasas trans

¿Cómo se forman?

- Se forman durante el proceso de hidrogenación parcial de los aceites vegetales

Objetivo

- Modificar la consistencia de líquida a sólida para la elaboración de margarinas y alargar su vida útil.

Aceite de palma

- Fracción sólida: estearina, presenta una consistencia semisólida, ideal para la industria de alimentos.

**Opción saludable**

FAO/OMS recomiendan consumo < 1% VCT.

**EL ACEITE DE PALMA LIBRE DE GRASAS TRANS NATURALMENTE**





# Comparación perfiles de ácidos grasos de los aceites vegetales



Fuente: breaking down fats and oils a catalyst to transform the global edible fats and oils system, 2021





**ACEITE DE PALMA ALTO OLEICO**



**ACEITE DE SOYA**



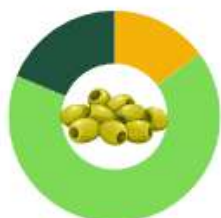
**ACEITE DE CANOLA**



**ACEITE DE COCO**



**ACEITE DE OLIVA**



**ACEITE DE GIRASOL**



**MEZCLA DE ACEITES**  
SOYA Y OLEINA DE PALMA



**ACEITE DE PALMISTE**



**ÁCIDOS GRASOS:**



**Poliinsaturados**

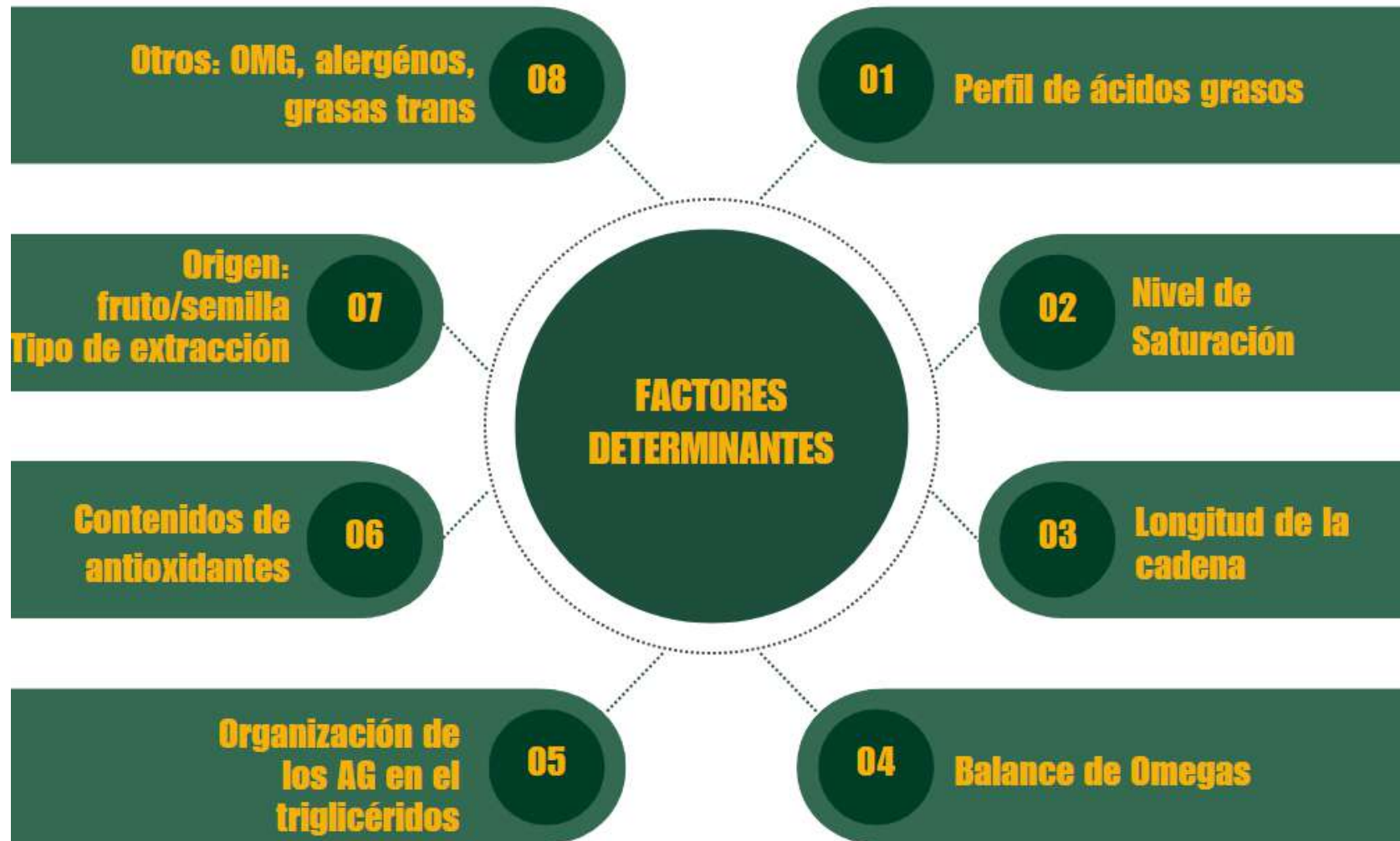


**Saturados**



**Monoinsaturados**

# Inclusión de grasas y aceites en una alimentación saludable



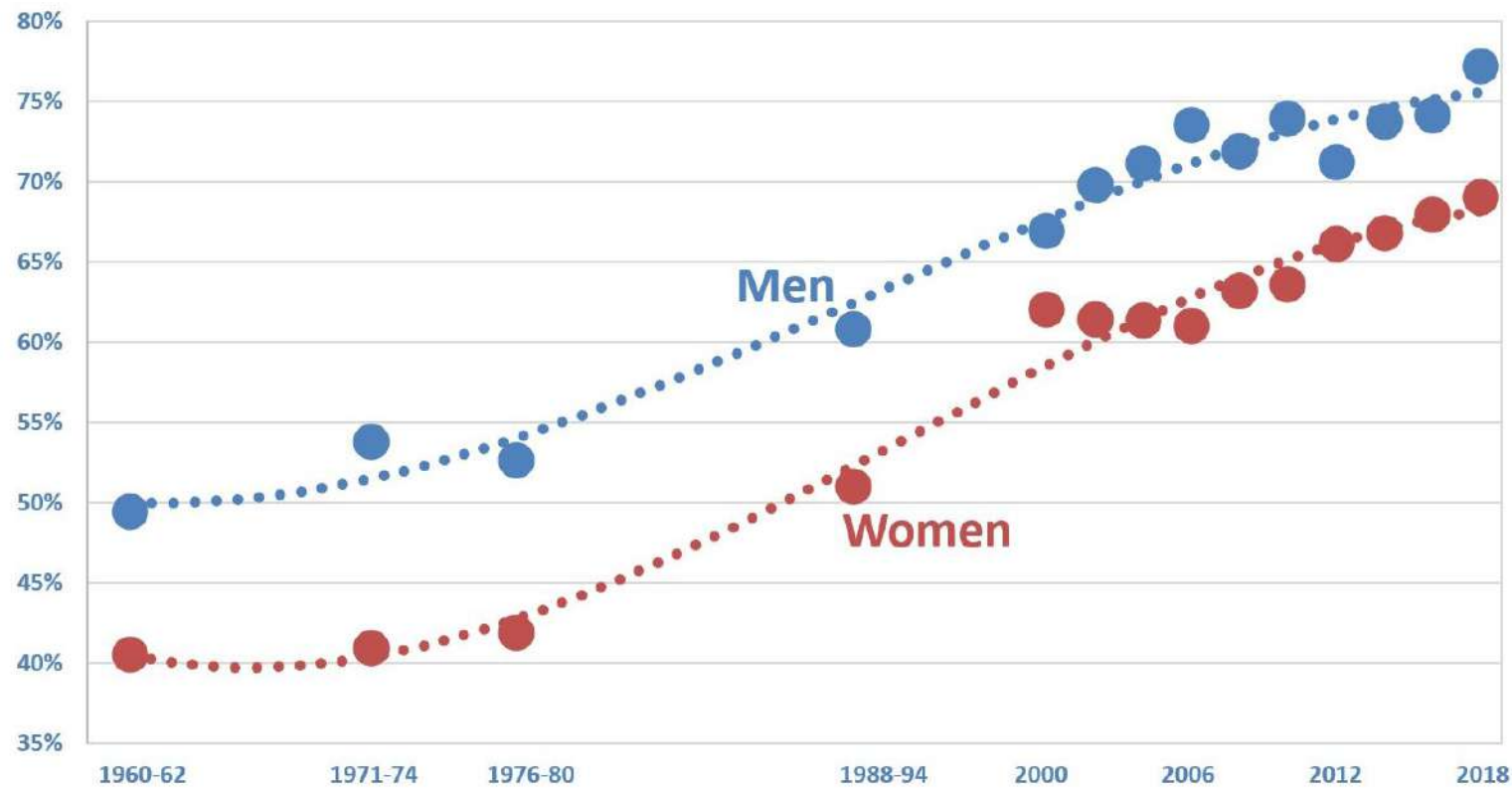
***“Los estadounidenses comen demasiada grasa... y la mayor parte de esa grasa es saturada - el tipo que aumenta el colesterol en la sangre, daña las arterias y conduce a enfermedades coronarias.”***

***"La única manera segura de controlar el colesterol en la sangre es reducir la grasa en la dieta de EE. UU. del 40% al 15% del total de calorías, y cortar la grasa saturada del 17% al 4% del total de calorías."***

**Ancel Keys**  
**"El 'experto' de América**  
**en Alimentación y Salud**  
**en la portada de Time,**  
**Enero de 1961"**

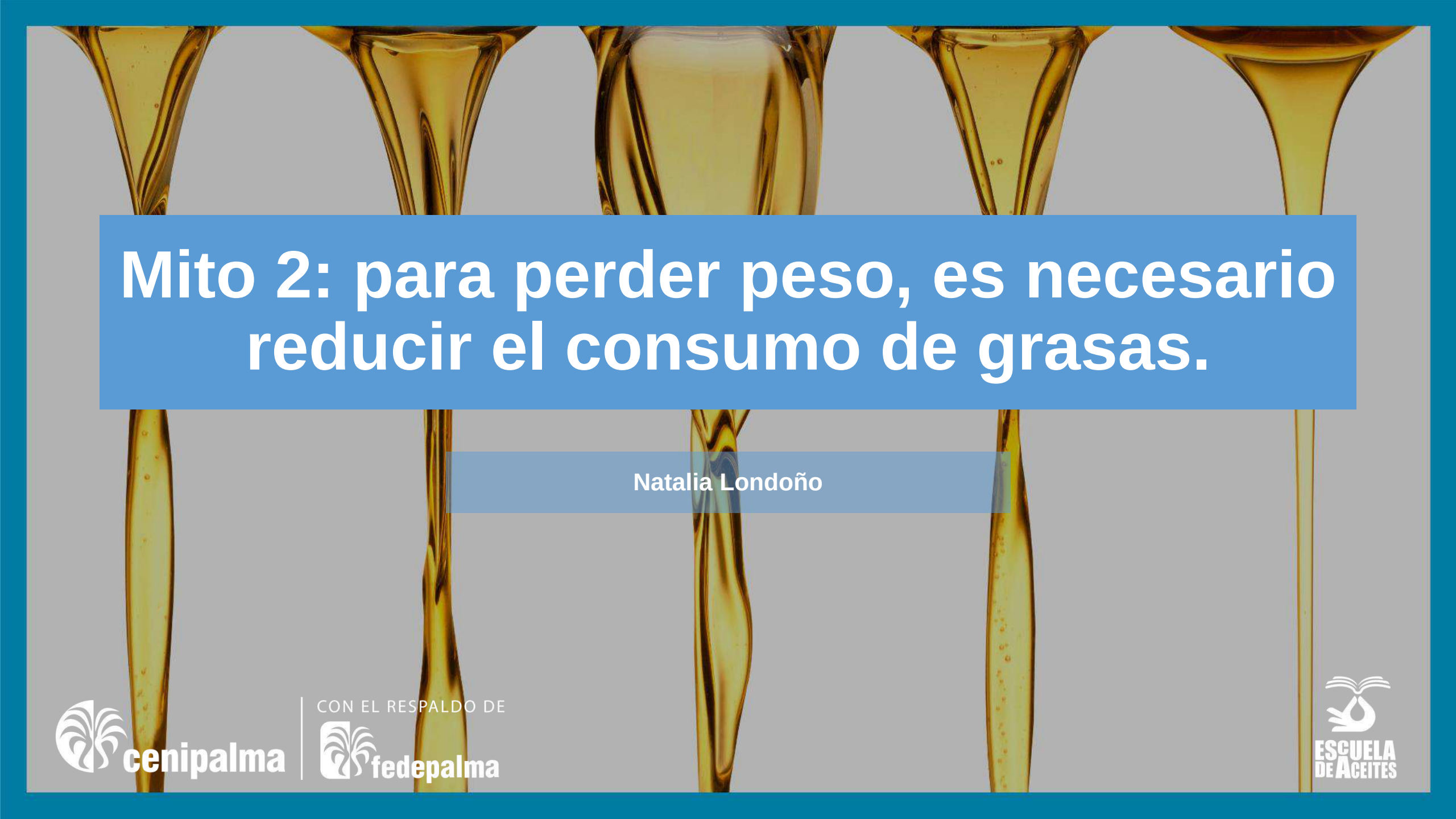


# Prevalencia de Obesidad en USA Adultos 20-74 años









# Mito 2: para perder peso, es necesario reducir el consumo de grasas.

Natalia Londoño





## TENDENCIAS DIETARIAS EN TORNO A LA PÉRDIDA DE PESO





# HEALTHY PLATE

## Vegetables

Vegetables should form at least a quarter of the food we eat. The more varied the vegetables and preparation methods, the better. Chips don't count as vegetables, and potatoes belong to the polysaccharide group, because of their content.

## Fruit

Fruit is the second quarter of the plate. The healthiest and most nutritious is to eat a range of different types and colours that are in season. You can substitute fruit by eating vegetables instead.

## Oils and Fats

Oils and fats are the most valuable in healthy super foods, such as nuts, avocado, and fish. Good quality butter and cold pressed vegetable oils are also suitable. Don't eat margarine, and limit other industrially modified fats and oils.



## Drinks

The best drinks for you are pure water and unsweetened tea. You are better off leaving sweetened drinks out altogether.

## Polysaccharides

Polysaccharides are best in their natural form. For example, millet grain, oats, rye, sourdough bread, and wild rice. It is important to limit the amount of processed white flour products that you eat.

## Protein

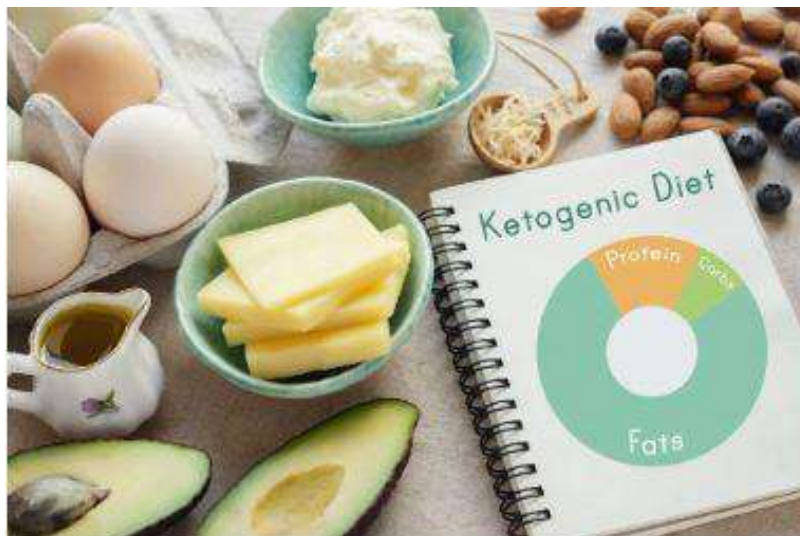
Good protein is from fish, beans and legumes, nuts, seeds, soured milk products, eggs, and meat. A better ratio of vegetable protein would benefit almost all of us. Choose according to taste and your nutritional philosophy.

## Lifestyle

Overall, natural and locally produced bio foods are better than processed or ready meals and low quality mass produced and imported foods. In addition, you should also get some exercise outdoors, sleep well, spend time with friends, and be in a good mood!

[www.healthyplate.eu](http://www.healthyplate.eu)

"Healthy Plate". s/f. Healthyplate.Eu. Consultado el 16 de noviembre de 2023. <https://www.healthyplate.eu/>.



"Diet Review: Ketogenic Diet for Weight Loss". 2018. The Nutrition Source. el 27 de marzo de 2018. <https://www.hsph.harvard.edu/nutritionsource/healthy-weight/diet-reviews/ketogenic-diet/>.

# The Many Variations of a Plant-Based Diet



**Vegetarian:** Also known as ovo-lactovegetarian, this diet includes all plant-based foods, as well as allowing eggs and dairy.

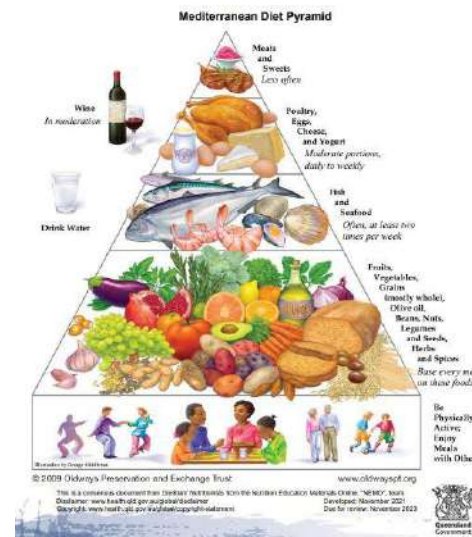
**Vegan:** This is a diet that consists of plant-based foods only and excludes meat, dairy, eggs, and often honey. Many who follow this lifestyle do so for ethical or environmental reasons, and other lifestyle modifications are typically included in addition to the dietary changes.

**Pescatarian:** This is a largely vegetarian diet that also includes seafood.

**Whole-foods, plant-based (WFPB):** Extremely similar to a vegan diet, this diet eschews the ethical baggage and focuses on the health aspect. High in fruit, vegetables and whole grains while typically low in fat.

**Flexitarian:** This is a broad term used by those who primarily follow a vegetarian or plant-based diet, but allow for some meat, dairy, and seafood on occasion.

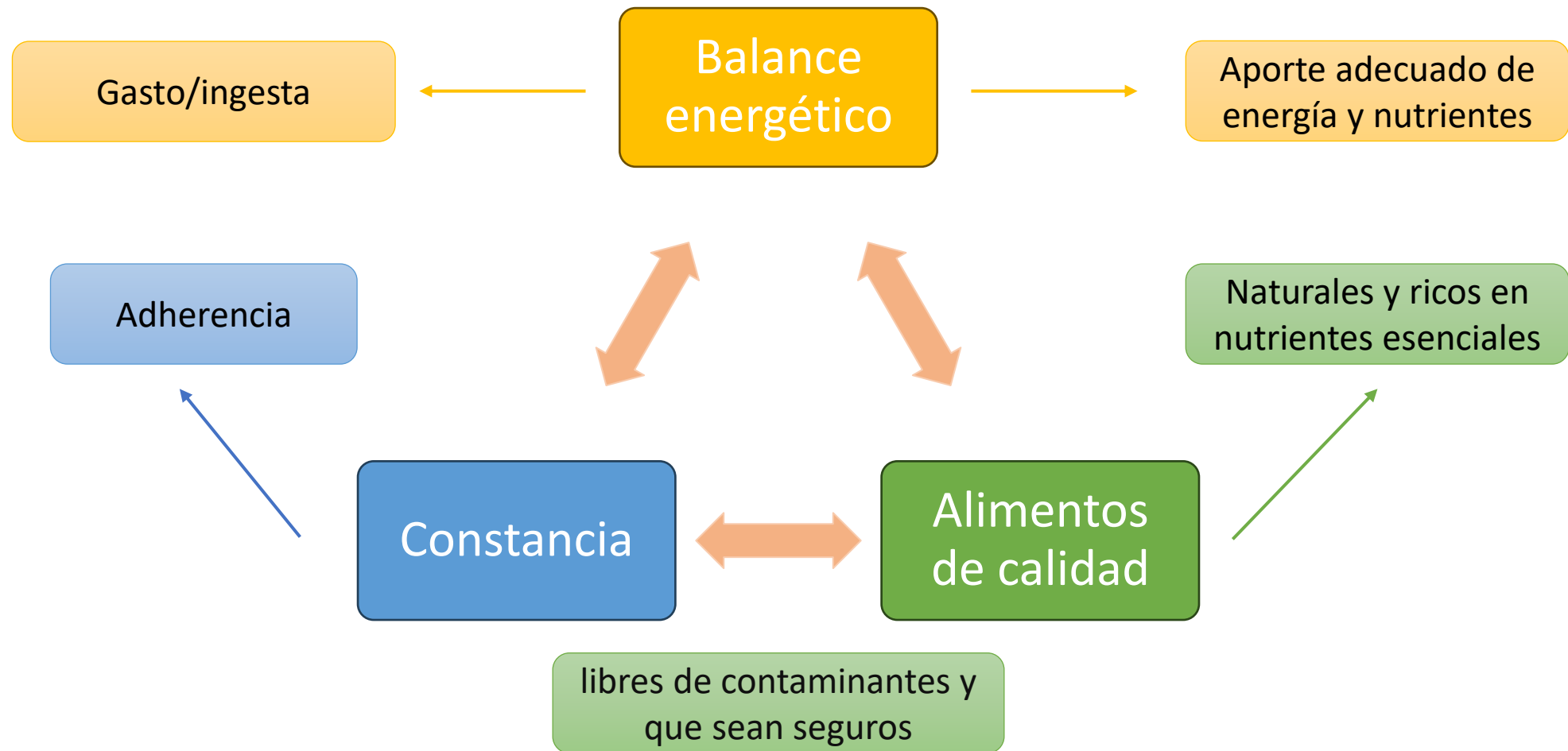
Clem, Julia, y Brandon Barthel. s/f. "a look at Plant-Based diets". Nih.gov. Consultado el 16 de noviembre de 2023. [https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC8210981/pdf/ms118\\_p0233.pdf](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC8210981/pdf/ms118_p0233.pdf).



Dietitian/ Nutritionists from the Nutrition Education Materials Online, "NEMO", team. 2021. "Mediterranean-style diet". Gov.au. noviembre de 2021. [https://www.health.qld.gov.au/\\_\\_data/assets/pdf\\_file/0032/946049/cardiac-meddiet.pdf](https://www.health.qld.gov.au/__data/assets/pdf_file/0032/946049/cardiac-meddiet.pdf).



# PILARES DE LA ALIMENTACIÓN SALUDABLE QUE PUEDEN CONTRIBUIR A LA PÉRDIDA DE PESO



# HÁBITOS DIETARIOS



Sedentarismo

Frecuencia  
de las  
comidas



Descanso

Horario  
de las  
comidas



Ayuno  
fisiológico



# DIETA CETOGÉNICA

5 – 10 %



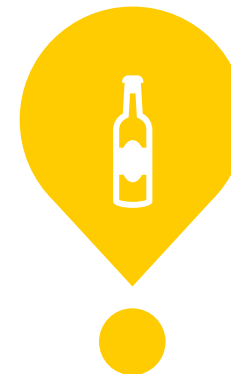
**Carbohidratos**

20 - 25%



**Proteínas**

65 - 80%



**Grasas**

- Hidratación
- Actividad física
- Ingesta de electrolitos
- Suplementos nutricionales

Intervención efectiva para:

- Pacientes con epilepsia
- Alzheimer
- Esclerosis lateral amiotrófica
- Enfermedad de Parkinson



# CETOSIS

WHEN FASTING, the BODY  
MAINTAINS **GLUCOSE** using

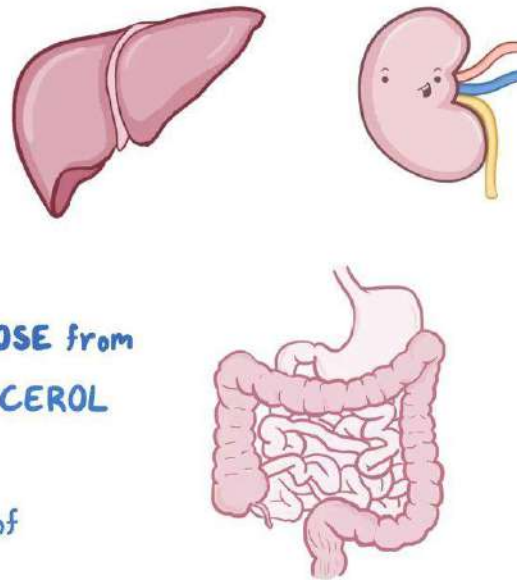


## GLUCONEOGENESIS

~ METABOLIC PATHWAY to make **GLUCOSE** from  
↳ AMINO ACIDS, LACTATE, & GLYCEROL

~ PRIMARILY in **LIVER CELLS**

↳ also in the EPITHELIAL CELLS of  
the **KIDNEY & INTESTINE**



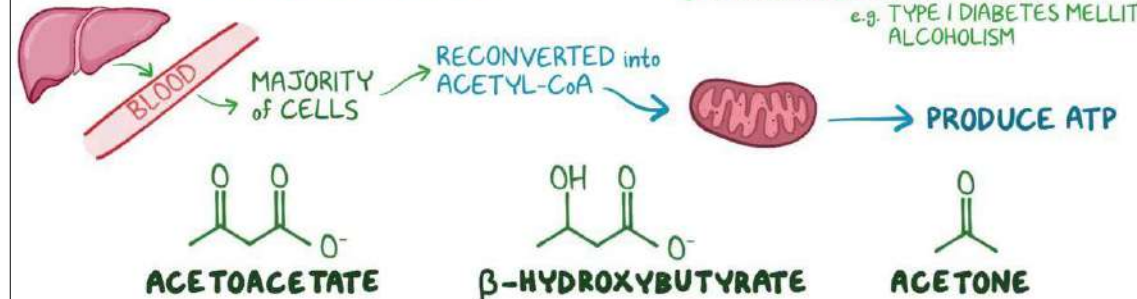
## KETONE BODIES

PLAN B  
ALTERNATIVE FUEL  
SOURCE

\* PRODUCED by LIVER MITOCHONDRIA  
↳ USING ACETYL-CoA

PHYSIOLOGICAL STATES  
e.g. FASTING, EXERCISE

PATHOLOGICAL STATES  
e.g. TYPE I DIABETES MELLITUS,  
ALCOHOLISM



# EVIDENCIA SOBRE LA EFECTIVIDAD DE LA DIETA CETOGÉNICA EN LA PÉRDIDA DE PESO

Se han comparado diversas dietas con la dieta cetogénica y la evidencia ha demostrado que:

La dieta cetogénica en sujetos obesos genera no solo pérdida de peso, sino también regulan las hormonas que controlan el apetito

En contraste a una dieta hipocalórica, la dieta cetogénica en sujetos obesos favorece el mantenimiento del peso perdido a largo plazo

IMC (índice de masa corporal), circunferencia de cintura, insulina sérica

En un estudio prospectivo, la **dieta cetogénica** promovió cambios negativos en el perfil lipídico de los participantes. **Después de 6 meses**, la dieta cetogénica **aumentó el riesgo aterogénico** en los pacientes.

# EFECTOS EN SALUD DE LA DIETA CETOGÉNICA

## A corto plazo

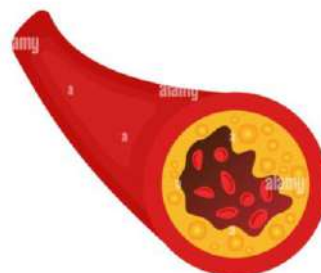
- Náuseas
- Vómito
- Molestias gastrointestinales
- Debilidad
- Letargia
- Hipoglicemia\*



## Mediano plazo

- Dislipidemia severa que requiera uso de estatinas

### HYPERLIPIDAEMIA

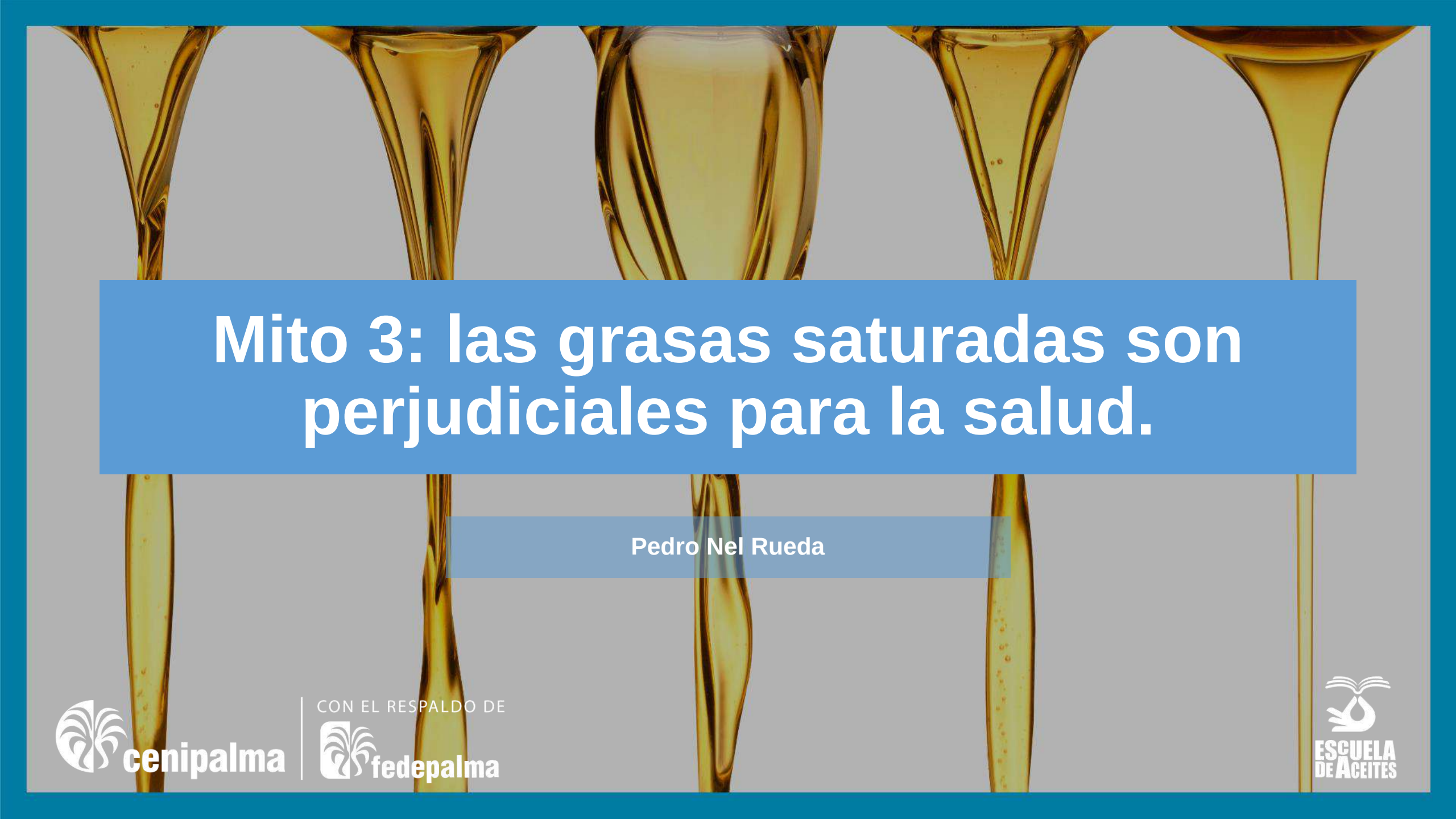


## Largo plazo

Un estudio de cohorte retrospectivo mostro:

- Reducción en la densidad mineral ósea.
- 8,8% de los sujetos del estudio desarrollaron cálculos renales.
- El 8,8% sufrieron una fractura durante el tratamiento.

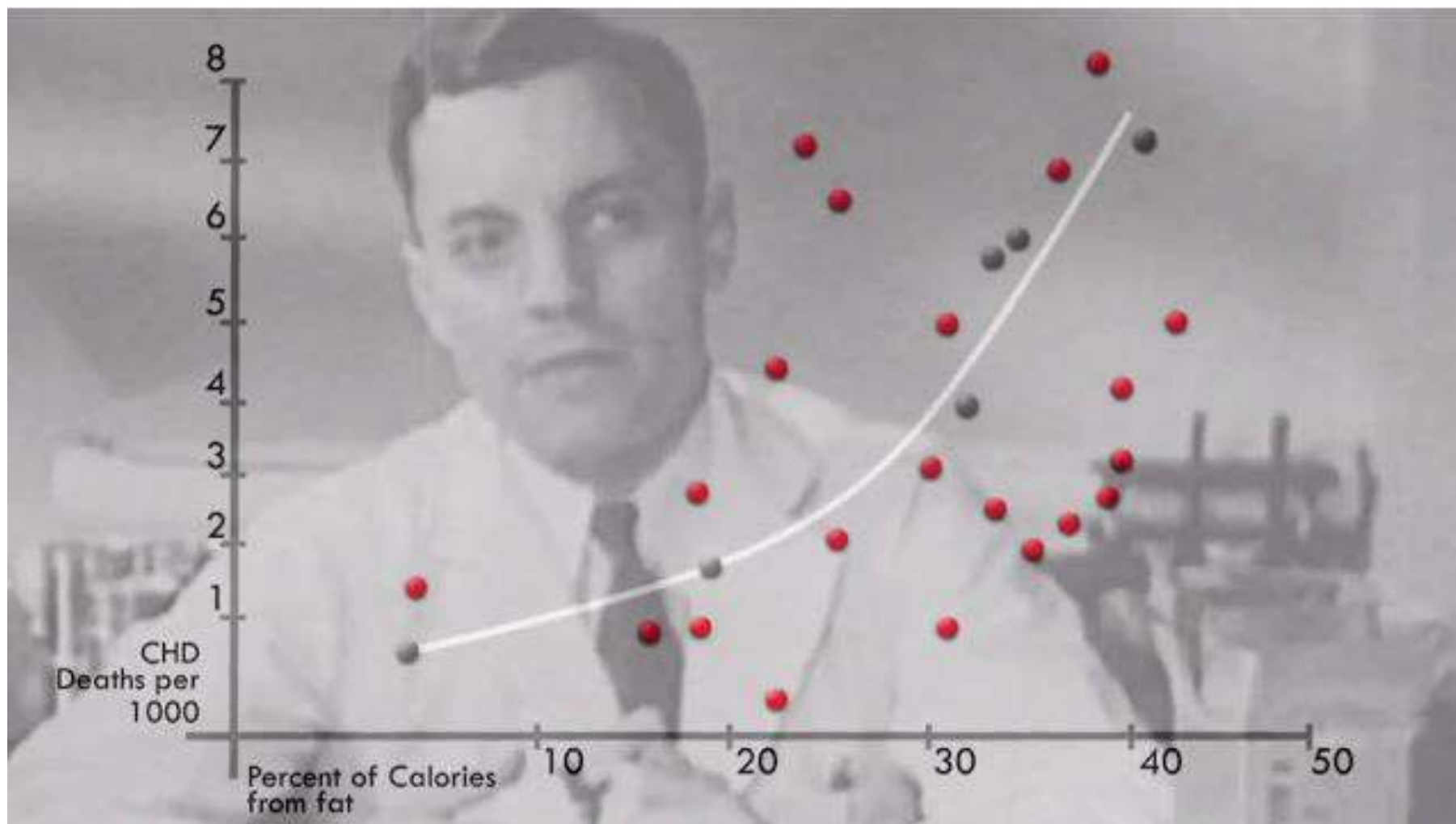




# Mito 3: las grasas saturadas son perjudiciales para la salud.

Pedro Nel Rueda

# ANCEL KEYS Y EL ENGAÑO DE LAS GRASAS SATURADAS



Ancel Keys, enemigo público número uno. El iniciador de una mentira que dura hasta hoy

## What happened to this argument?



Ancel Keys didn't like it



# EL PROYECTO 2-2-6 DE LA INDUSTRIA DEL AZÚCAR: CÓMO MENTIR A LA POBLACIÓN COMPRANDO A LOS INVESTIGADORES DE HARVARD





# Big Food



TABLE 6: 2012 AND Corporate Sponsors

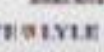
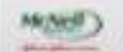
## 2012 Partners



## 2012 Premier Sponsors



## 2012 Event Sponsors



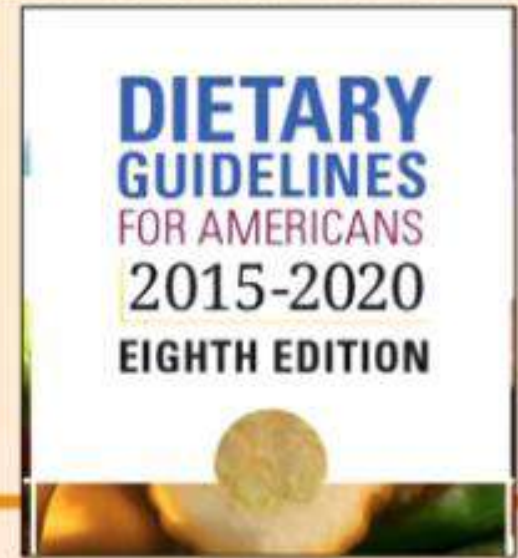
Sponsors of the Academy of Nutrition and Dietetics

# Institutional investment

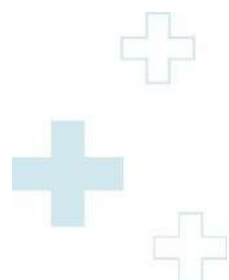
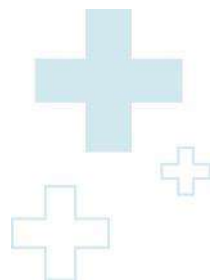


**Australian Government**

**National Health and Medical Research Council**

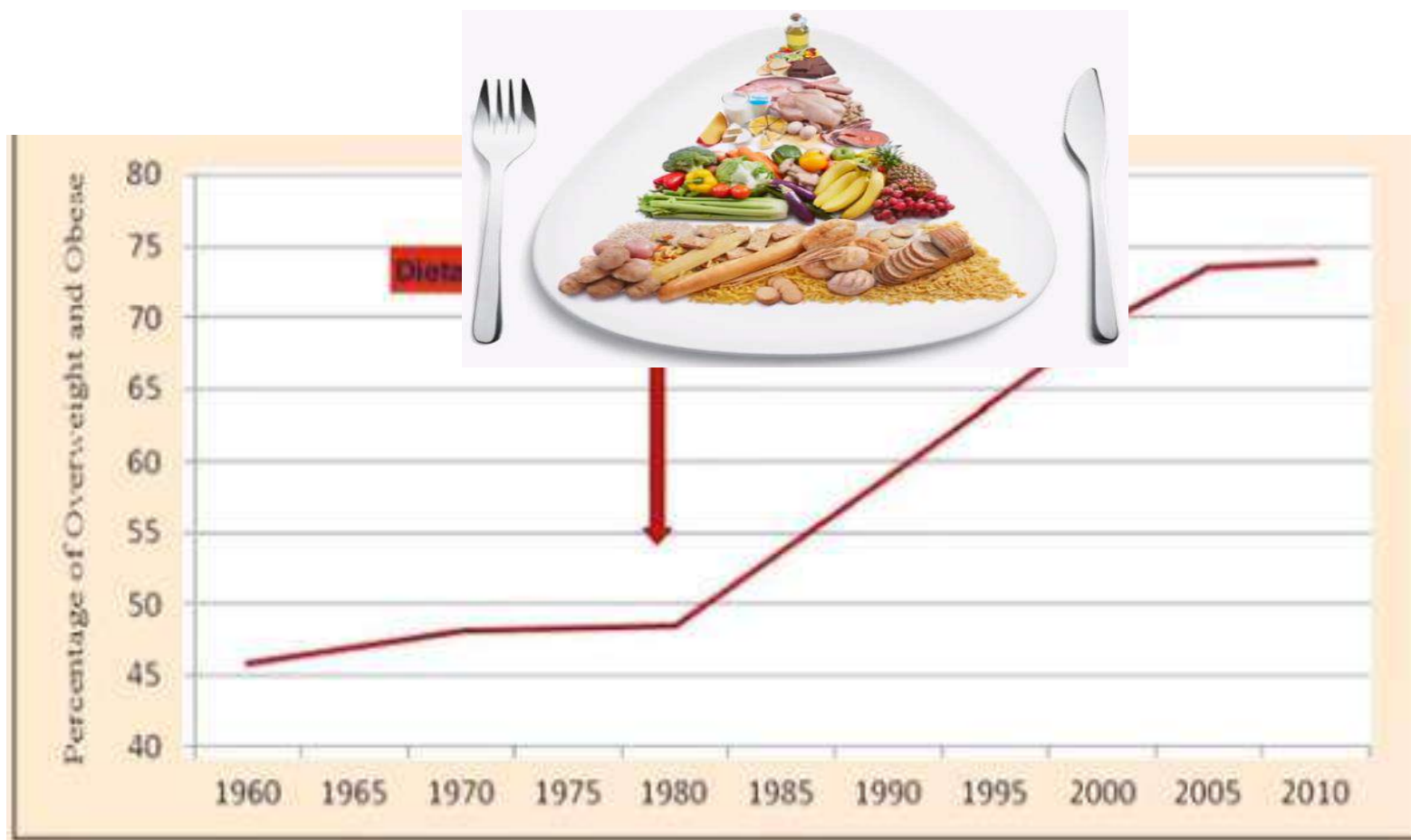


© Nina Teicholz





# ELEVACIÓN DE SOBREPESO Y OBESIDAD COINCIDE CON LAS GUÍAS DIETARIAS PARA LA POBLACIÓN AMERICANA





# RELACIÓN INVERSA ENTRE CONSUMO DE GRASAS SATURADAS Y MORTALIDAD

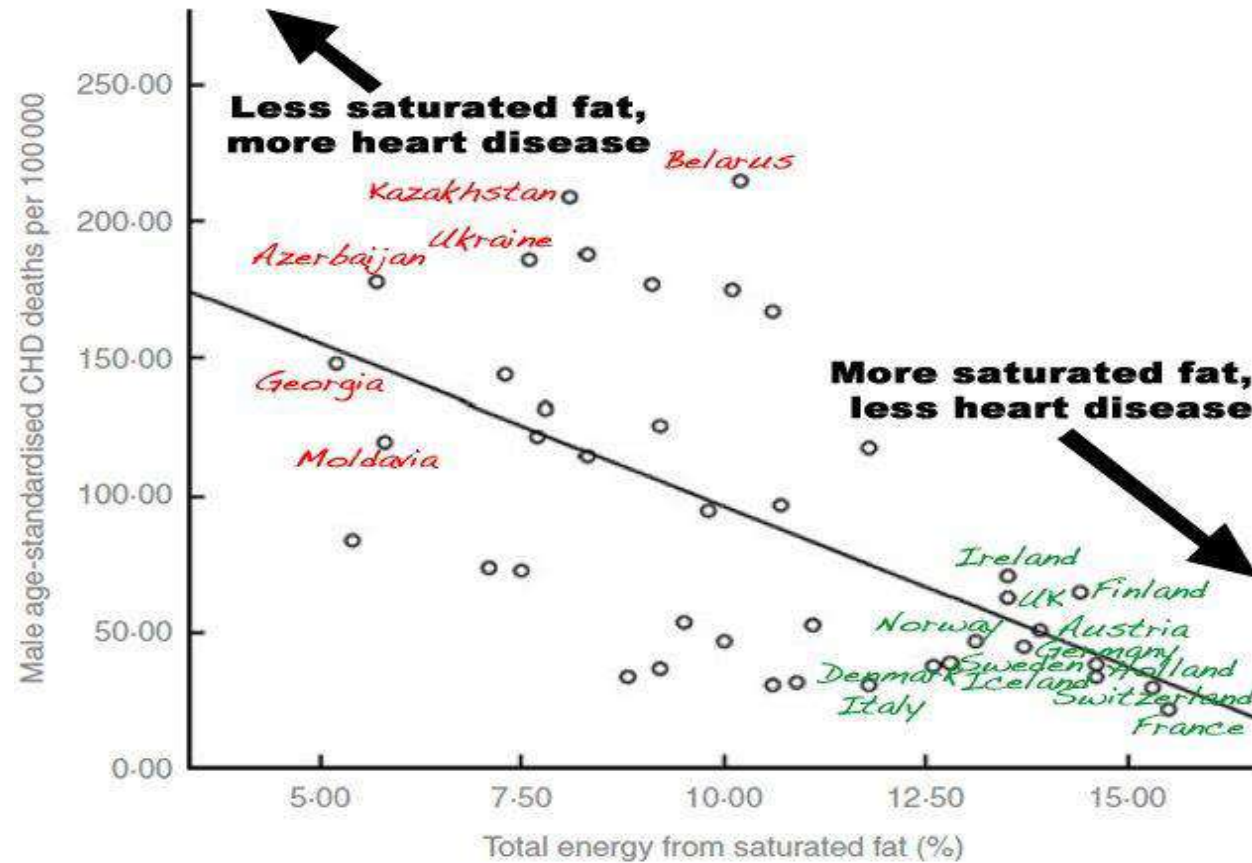


Fig. 1. Saturated fat intake and CHD mortality in Europe (1998).  $R^2$  inear = 0.339.

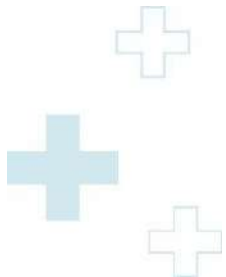
## Dietary Saturated Fat and Heart Disease: 3 Recent Meta-Analyses

| Study                                                                                                                                                                                       | Pooled Cohort Studies | Baseline Cohort (n) | Follow-Up (yr) | Result                                                                 |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|---------------------|----------------|------------------------------------------------------------------------|
| <i>Skeaff &amp; Miller. Dietary fat and coronary heart disease: summary of evidence from prospective cohort and randomised controlled trials. Ann Nutr Metab, 2009. 55(1-3): p.173-201.</i> | 28                    | 280,000             | 4-25           | No association between SFA intake & CHD events/death                   |
| <i>Jakobsen, et al., Major types of dietary fat and risk of coronary heart disease: a pooled analysis of 11 cohort studies. Am J Clin Nutr, 2009. 89(5): p. 1425-32.</i>                    | 11                    | 344,696             | 4-10           | ↑ SFA intake not associated w/ CHD events when replaced w/ CHO or MUFA |
| <i>Siri-Tarino et al., Meta-analysis of prospective cohort studies evaluating the association of saturated fat with cardiovascular disease. Am J Clin Nutr, 2010. 91(3): p. 535-46.</i>     | 21                    | 347,747             | 5-23           | No association between SFA intake & CVD, CHD or stroke                 |

# Association of Dietary, Circulating, and Supplement Fatty Acids With Coronary Risk

## A Systematic Review and Meta-analysis

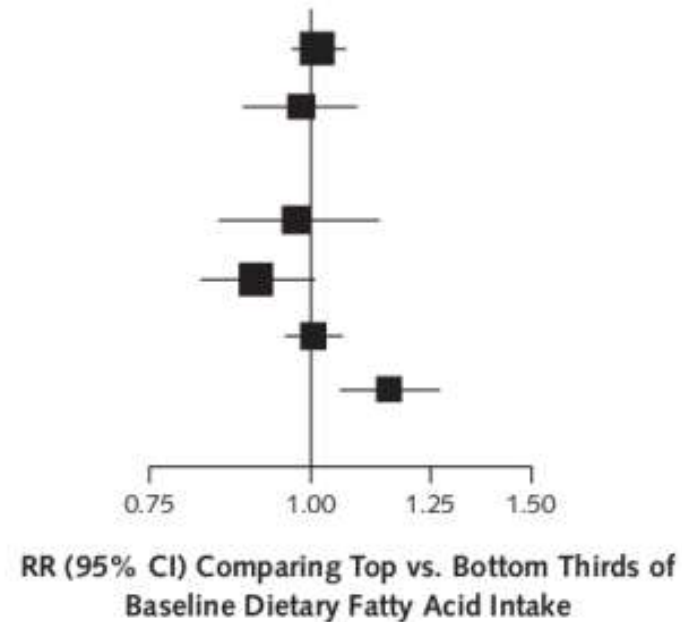
Rajiv Chowdhury, MD, PhD; Samantha Warnakula, MPhil\*; Setor Kunutsor, MD, MSt\*; Francesca Crowe, PhD; Heather A. Ward, PhD; Laura Johnson, PhD; Oscar H. Franco, MD, PhD; Adam S. Butterworth, PhD; Nita G. Forouhi, MRCP, PhD; Simon G. Thompson, FMedSci; Kay-Tee Khaw, FMedSci; Dariush Mozaffarian, MD, DrPH; John Danesh, FRCP\*; and Emanuele Di Angelantonio, MD, PhD\*



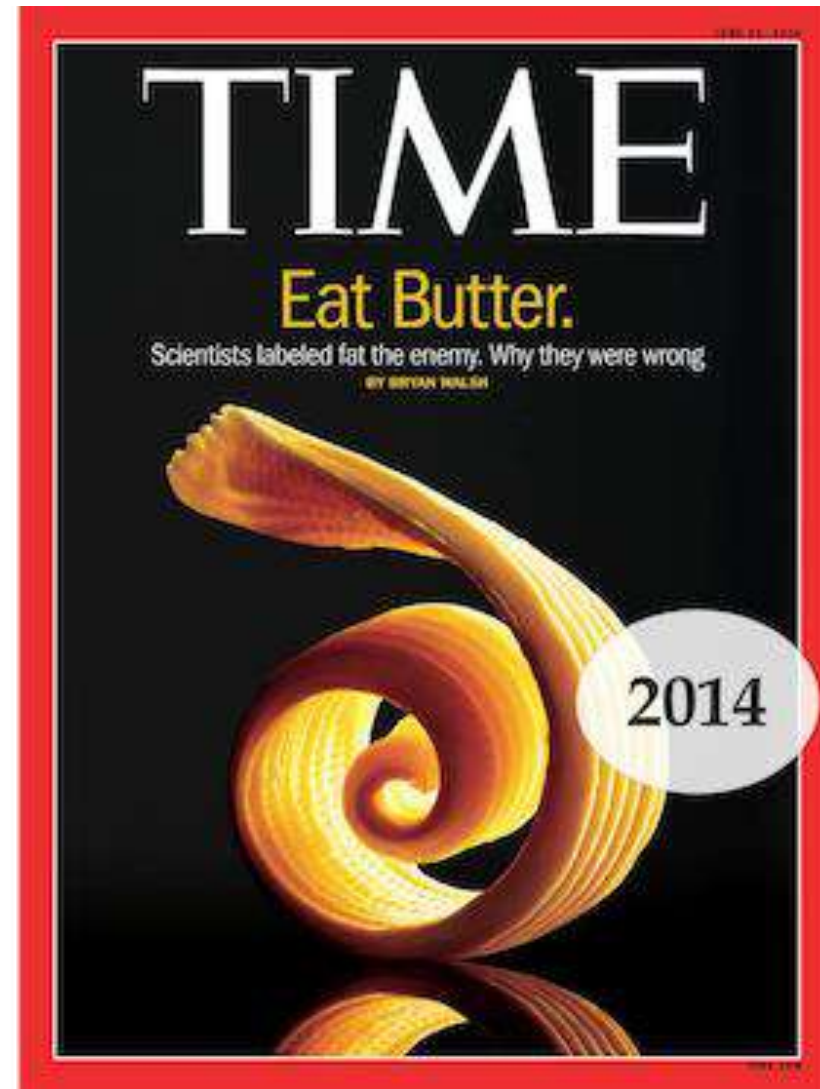
Nissen, S. E. (2016). US dietary guidelines: an evidence-free zone. *Annals of Internal Medicine*, 164(8), 558-559.

Figure 1. RRs for coronary outcomes in prospective cohort studies of dietary fatty acid intake.

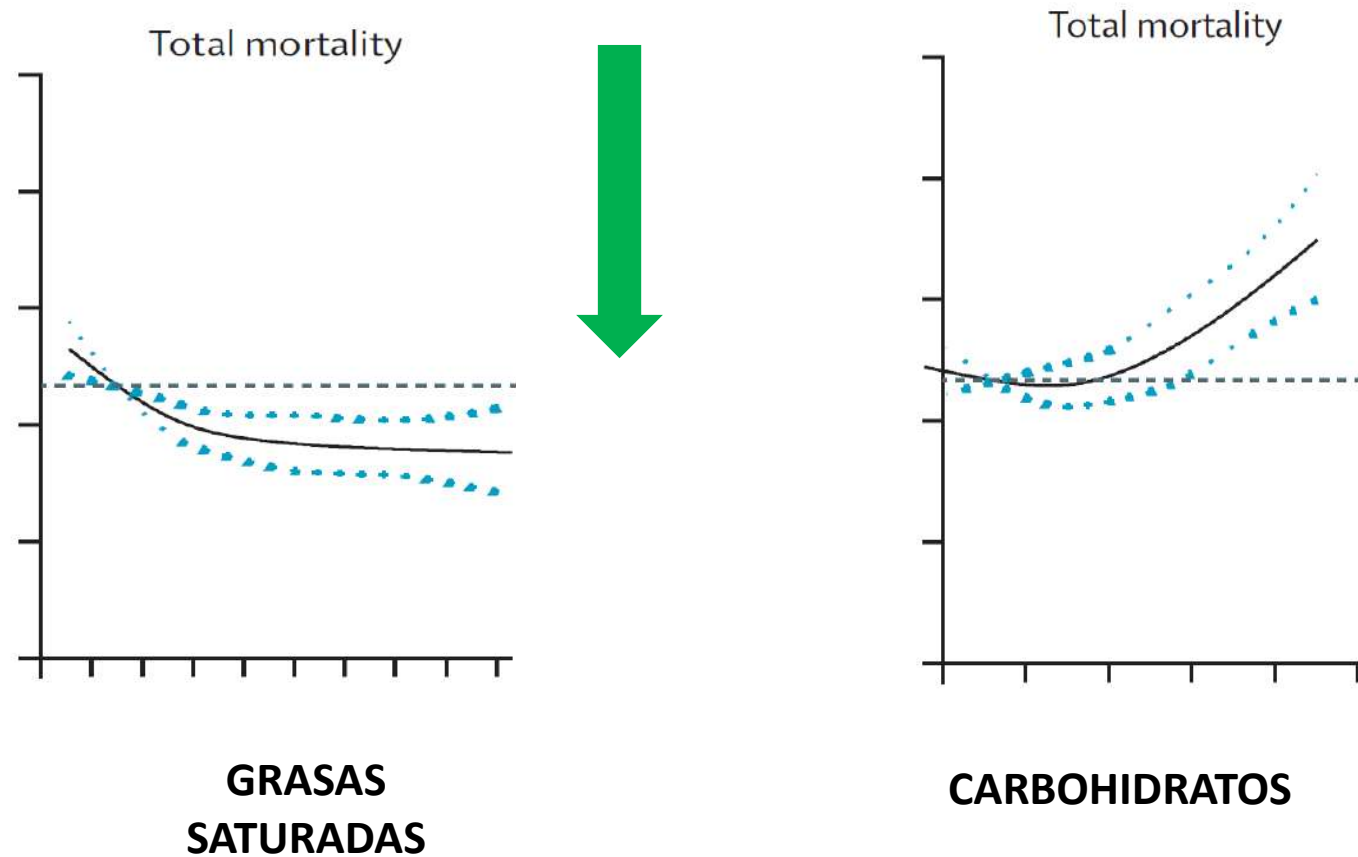
| Dietary Fatty Acid Intake         | Studies, <i>n</i> | Participants, <i>n</i> | Events, <i>n</i> | RR (95% CI)*     |
|-----------------------------------|-------------------|------------------------|------------------|------------------|
| Total saturated fatty acids       | 20                | 283 963                | 10 518           | 1.02 (0.97–1.07) |
| Total monounsaturated fatty acids | 9                 | 143 985                | 6020             | 0.99 (0.89–1.09) |
| Total $\omega$ -3 fatty acids     |                   |                        |                  |                  |
| $\alpha$ -Linolenic               | 7                 | 154 338                | 6615             | 0.99 (0.86–1.14) |
| Total long-chain $\omega$ -3      | 16                | 422 071                | 8313             | 0.93 (0.84–1.02) |
| Total $\omega$ -6 fatty acids     | 6                 | 169 935                | 5884             | 1.01 (0.96–1.07) |
| Total trans fatty acids           | 5                 | 155 270                | 4662             | 1.16 (1.06–1.27) |







# SON LOS CARBOHIDRATOS Y NO LAS GRASAS SATURADAS LOS RESPONSABLES DEL INCREMENTO DE LA ENFERMEDAD CARDIOVASCULAR Y MORTALIDAD



Dehghan M, et al. Associations of fats and carbohydrate intake with cardiovascular disease and mortality in 18 countries from five continents (PURE): a prospective cohort study. Lancet 2017; 390: 2050–62





News Network

For Journalists

Podcast

By Jason Howland

## Mayo Clinic Minute: 5 tips for cooking with healthier oils

November 20, 2018



Harvard Health Publishing  
HARVARD MEDICAL SCHOOL

Trusted advice for a healthier life

Harvard Heart Letter

## No need to avoid healthy omega-6 fats



Tufts

Gerald J. and Dorothy R.  
Friedman School of  
Nutrition Science and Policy

## Health & Nutrition Letter

Your guide to living healthier longer

## Unsaturated Fat Best for Heart



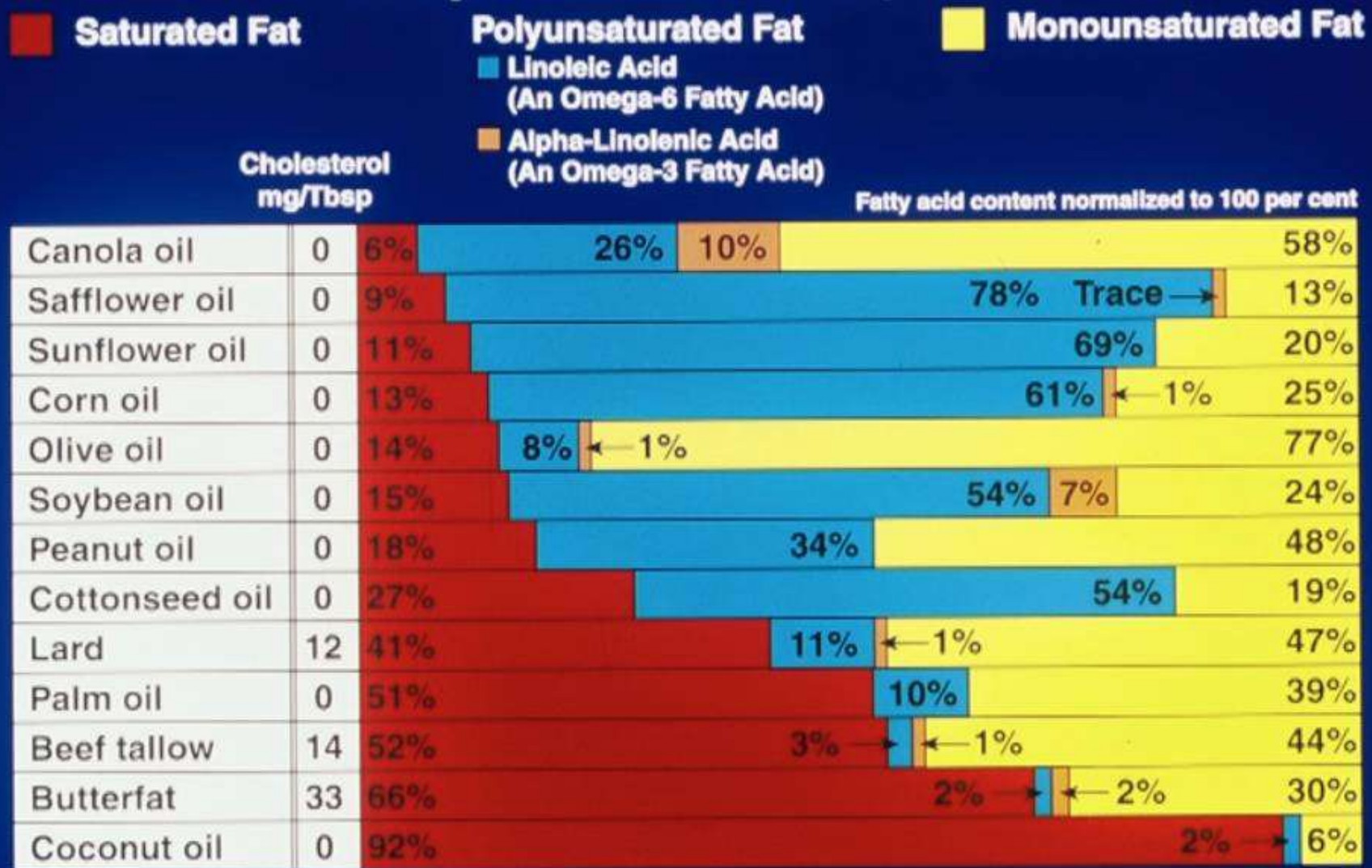
# American Heart Association

Non-profit organization



## Healthy Cooking Oils



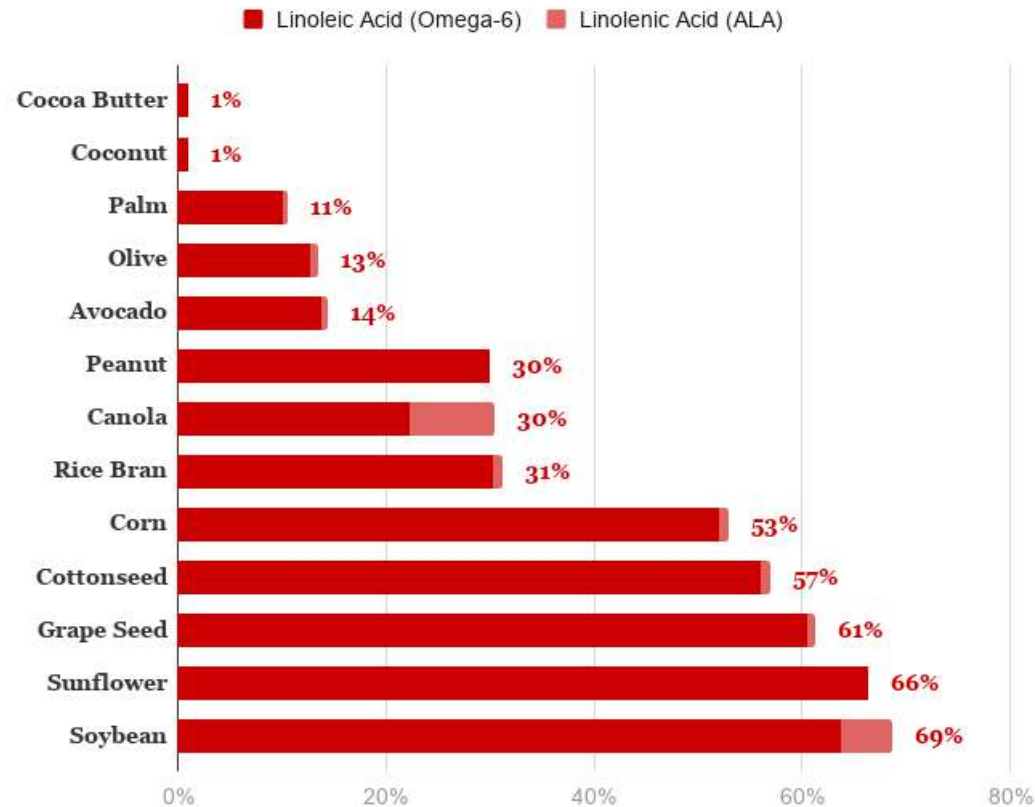


References: Agricultural Handbook No. 8-4 and Human Nutrition Information Service, United States Department of Agriculture, Washington, D.C., 1979  
 Canola Council of Canada, Winnipeg, Manitoba, Canada R3B 1B3



# LOS ACEITES MÁS BAJOS EN OMEGA-6

Polyunsaturated Fats in Plant Oils



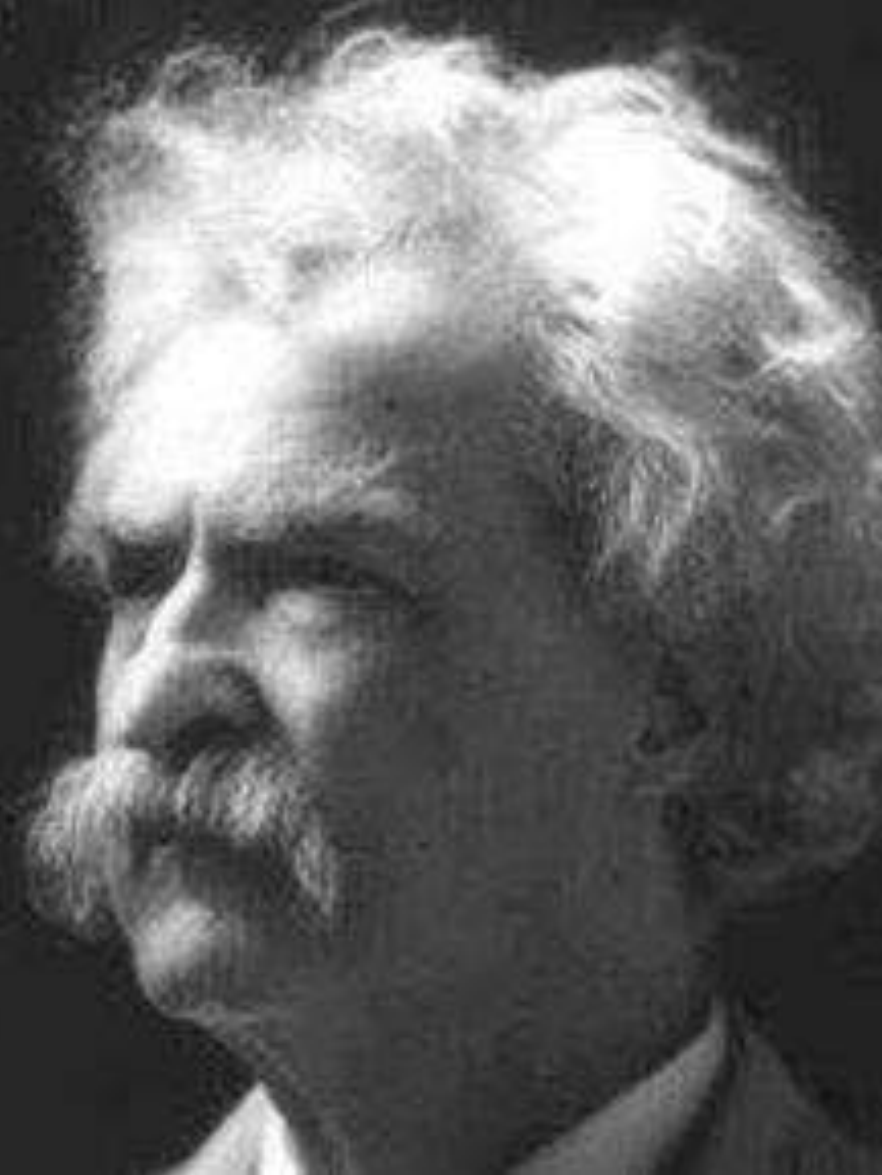
Los aceites de plantas tropicales como el cacao, el coco y la palma son los más bajos en omega-6, mientras que los aceites de plantas de clima frío como el girasol y la soja tienen el más alto contenido de omega-6 y es mejor evitarlos.

# CONDICIONES DE SALUD LIGADOS AL BALANCE OMEGA 6/ OMEGA 3

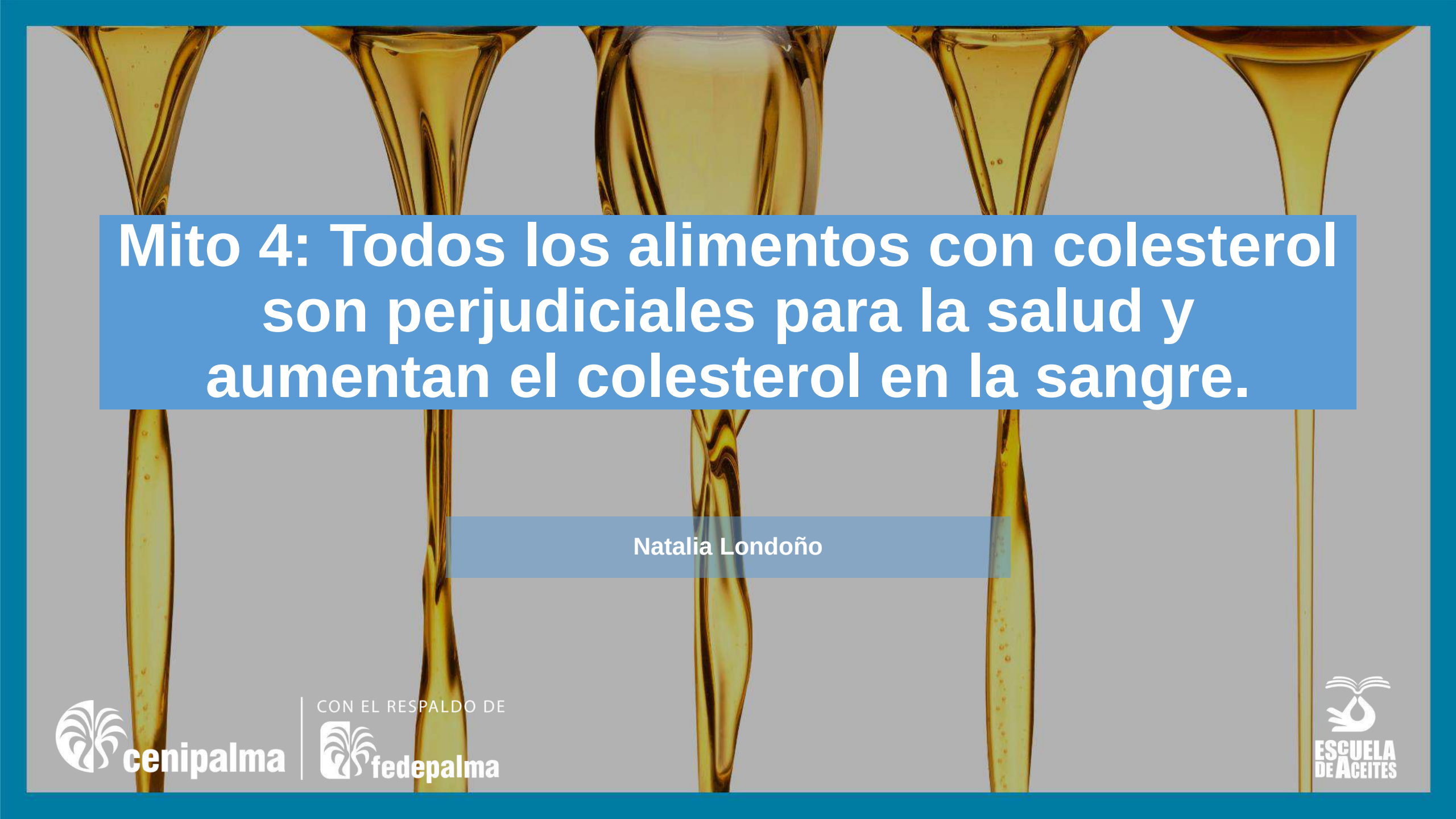
Depression  
Bipolar disorder  
ADHD  
Obesity  
PTSD  
Dementia  
Prostate cancer  
Ulcer  
Colon cancer  
Length of hospital stay  
Anxiety  
Homicide  
Suicide  
Allergy  
Aggression  
Breast cancer  
Macular degeneration  
GERD  
Stroke  
Chronic pain  
Back and neck pain  
Migraine  
Emphysema  
Bronchitis  
Heart attack  
Coronary heart disease  
Headache  
Periodontal disease  
Arthritis  
Irritable bowel  
Asthma  
COPD  
Osteoarthritis  
Colitis  
Diabetes  
Hypertension  
Thrombosis

"Es más fácil  
engañar a la  
gente, que  
convencerlos  
que han sido  
engañados..."

Mark Twain





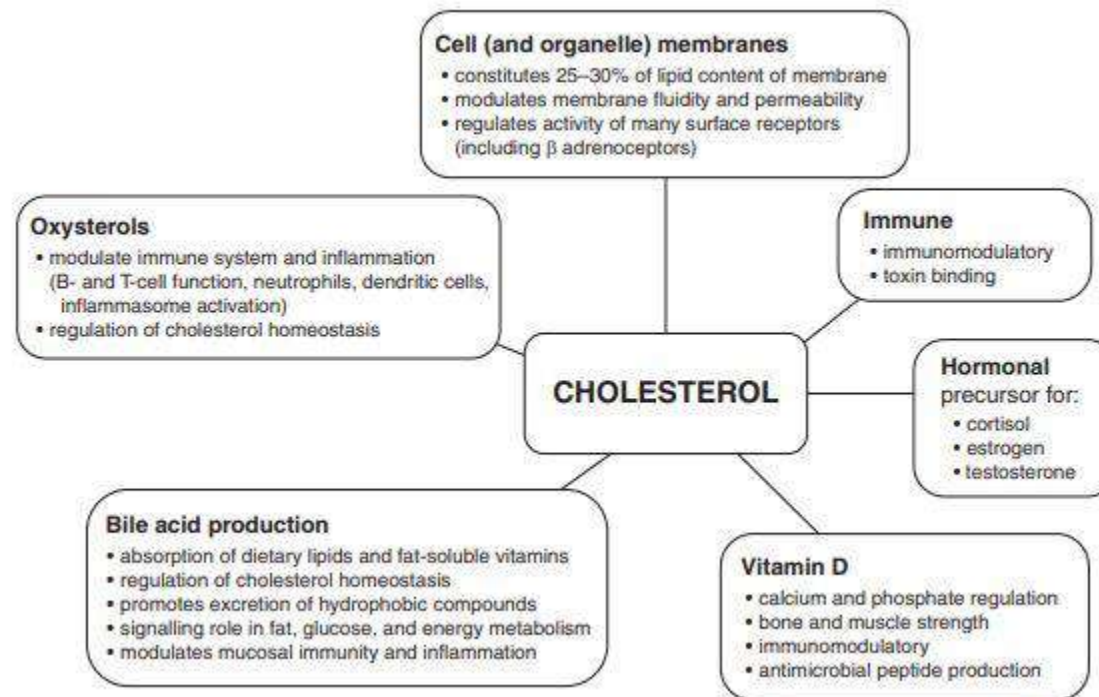


# Mito 4: Todos los alimentos con colesterol son perjudiciales para la salud y aumentan el colesterol en la sangre.

Natalia Londoño



# FUNCIONES DEL COLESTEROL



Hofmaenner DA, Kleyman A, Press A, Bauer M, Singer M. The Many Roles of Cholesterol in Sepsis: A Review. Am J Respir Crit Care Med. 2022 Feb 15;205(4):388-396. doi: 10.1164/rccm.202105-1197TR. PMID: 34715007; PMCID: PMC8886946.

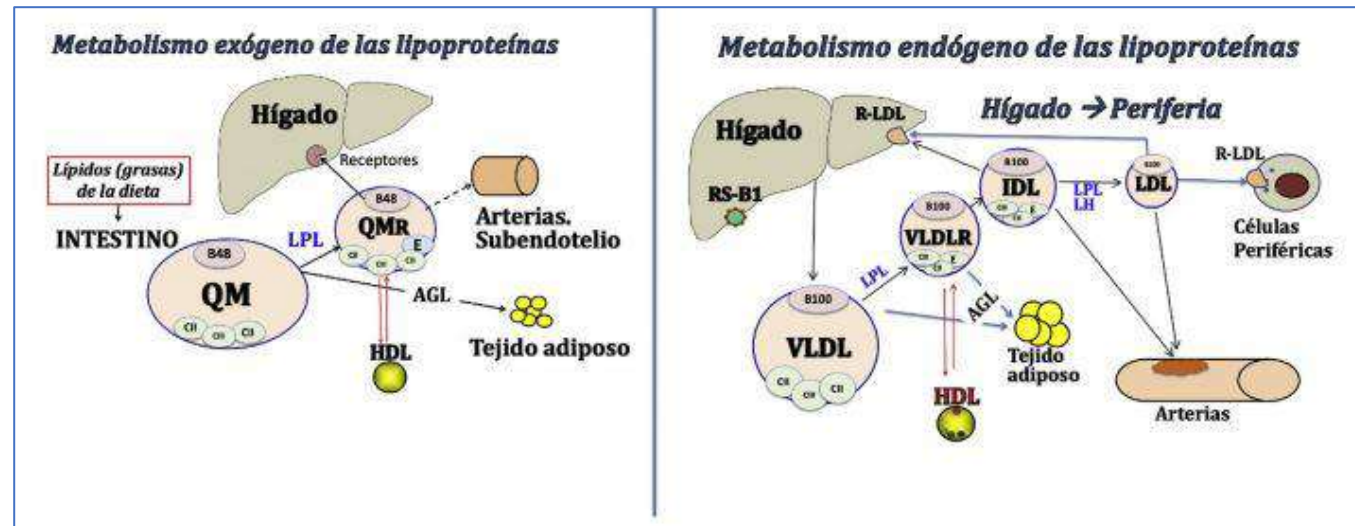
# METABOLISMO DEL COLESTEROL

## Metabolismo exógeno de las lipoproteínas

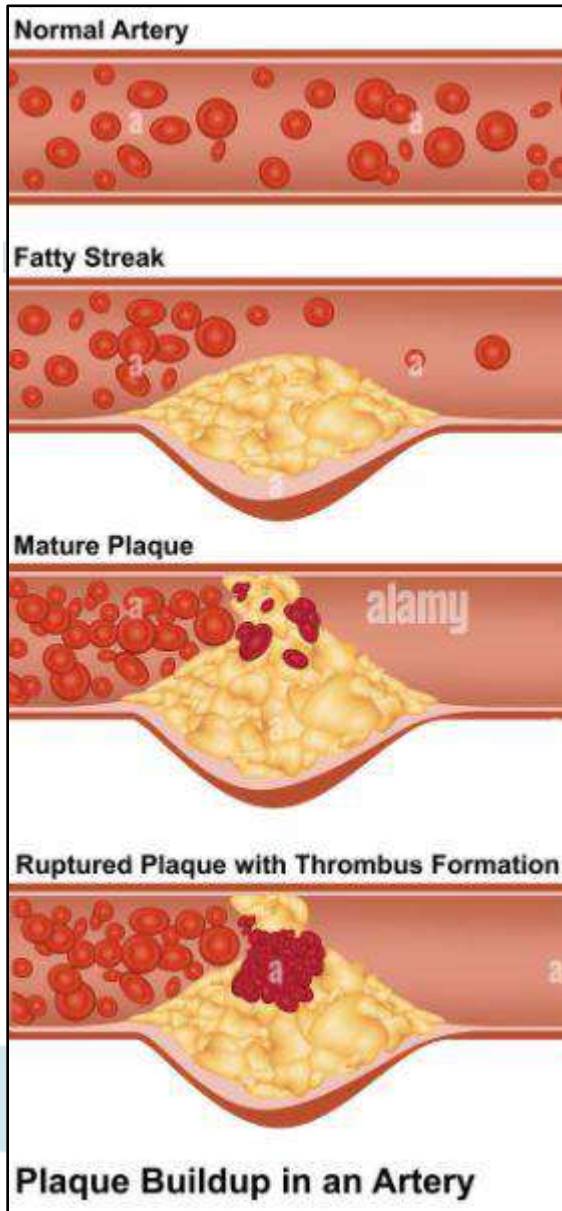
Proceso mediante el cual el cuerpo metaboliza alimentos que contienen grasa

## Metabolismo endógeno de las lipoproteínas

Proceso esencial para el suministro de lípidos y colesterol a los órganos que lo necesiten







## Aterosclerosis

Enfermedad inflamatoria progresiva

Las partículas oxidadas de lipoproteínas de baja densidad (LDL)

Depósito excesivo de colesterol en la pared arterial

Migran a las capas subendoteliales en donde son absorbidas por los macrófagos

luego se transforman en células espumosas

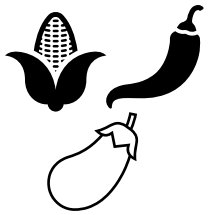
Junto con los macrófagos convierten las estrías grasas en lesiones ateroscleróticas



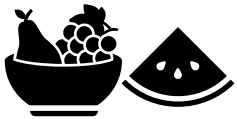
# MEDIDAS DE PREVENCIÓN FRENTE A LA ATEROSCLEROSIS

2 veces al día

Verduras



Frutas

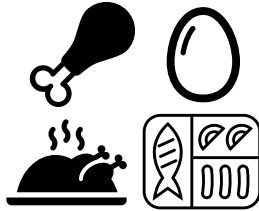


Cereales de bajo índice glicémico



1 a 2 veces al día

Carnes y huevos



Nueces



Grasas



4 veces a la semana

Queso y yogurt



Granos o cereales



Actividad física



1 a 2 veces a la semana

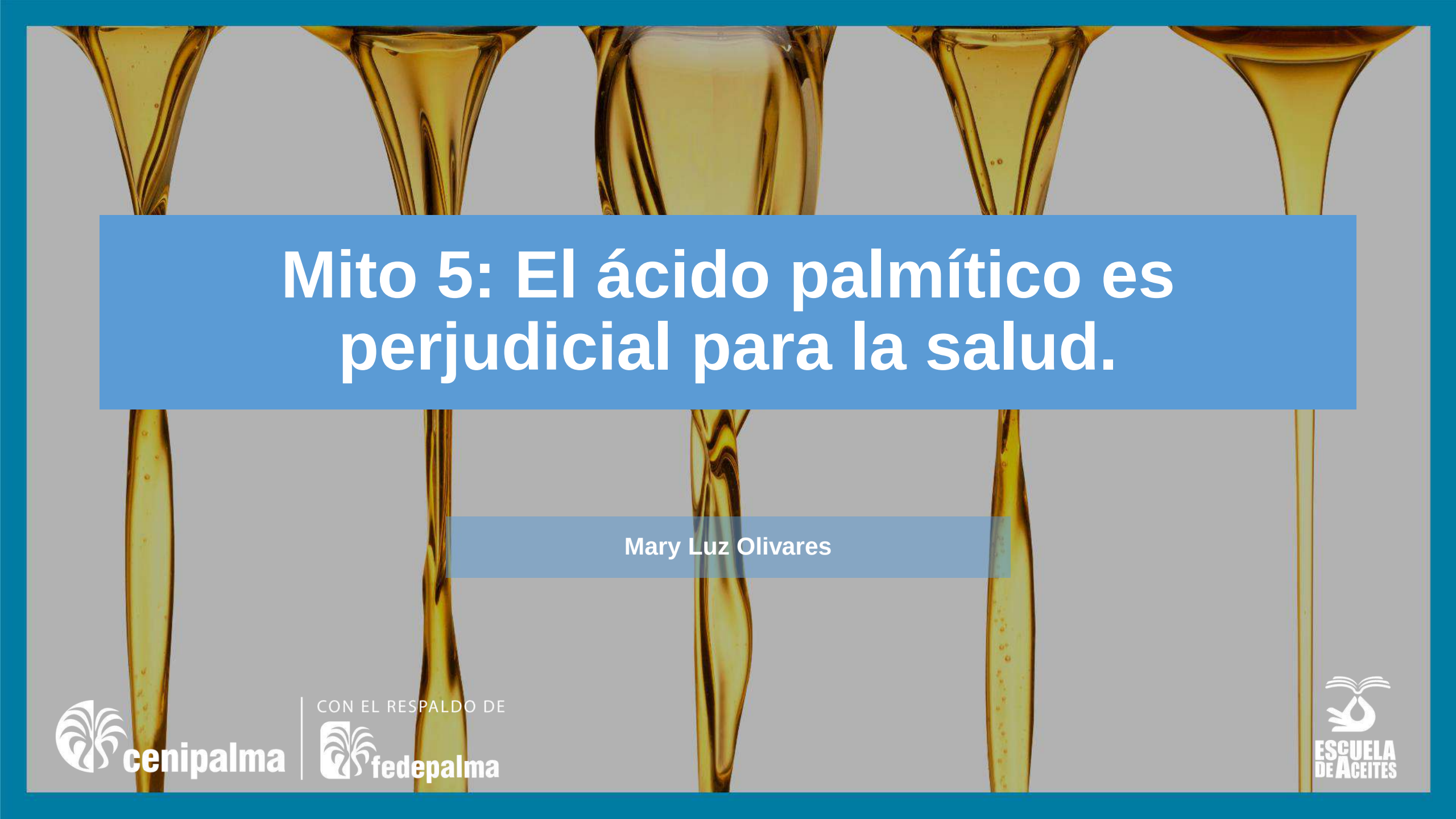
Carnes procesadas



Ocasional

Azúcar y dulces





# Mito 5: El ácido palmítico es perjudicial para la salud.

Mary Luz Olivares

# Ácido palmítico

## Fuentes

Carnes y productos  
lácteos:  
50 – 60 % AG

Leche materna:  
20 - 30% AG

Aceite de palma:  
28 – 44% AG

Aceite de oliva:  
8 - 20% AG

Manteca de cacao:  
20% AG

20 – 30% AG cuerpo  
humano

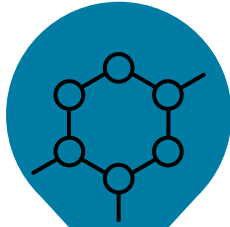
No esencial

Fuente: Mancini, A., Imperlini, E., Nigro, E., Montagnese, C., Daniele, A., Orrù, S., & Buono, P. (2015). Biological and nutritional properties of palm oil and palmitic acid: effects on health. *Molecules*, 20(9), 17339-17361. Carta G, Murru E, Banni S, Manca C. Palmitic Acid: Physiological Role, Metabolism and Nutritional Implications. *Front Physiol*. 2017 Nov 8;8:902. doi: 10.3389/fphys.2017.00902. PMID: 29167646; PMCID: PMC5682332.

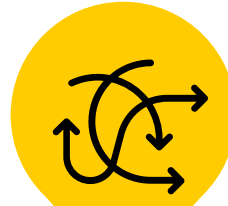
# FUNCIONES DEL ÁCIDO PALMÍTICO



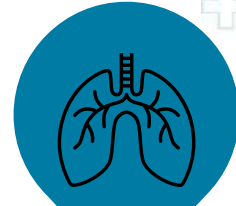
Producción de  
energía



Garantizar las propiedades físicas  
de las membranas celulares



Palmitoilación de  
proteínas



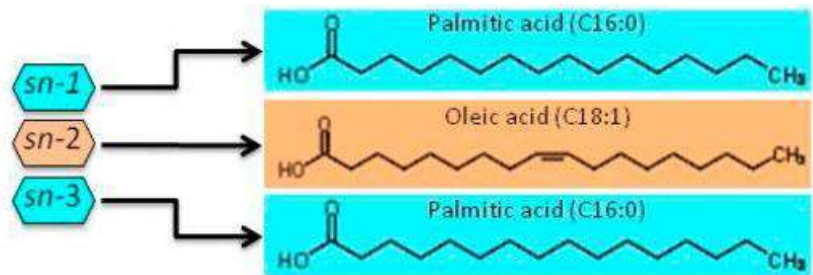
Formación del  
surfactante pulmonar

**Proteínas esenciales para  
funciones nerviosas**

McAllister, Z., Stottrup, B. L., Valtierrez-Gaytan, C., Solberg, B., Dosch, A. S., & Zasadzinski, J. A. (2023). The role of cholesterol in curvature and stripe width evolution in model lung surfactant monolayers. *Biophysical Journal*, 122(3), 78a. Possmayer, F., Zuo, Y. Y., Veldhuizen, R. A., & Petersen, N. O. (2023). Pulmonary Surfactant: A Mighty Thin Film. *Chemical Reviews*. Carta G, Murru E, Banni S, Manca C. Palmitic Acid: Physiological Role, Metabolism and Nutritional Implications. *Front Physiol*. 2017 Nov 8;8:902. doi: 10.3389/fphys.2017.00902. PMID: 29167646; PMCID: PMC5682332. Herrera, M. I., & Kobiec, T. (2020). Palmitoiletanolamida como neuroprotector en un modelo experimental de asfixia perinatal: efectos conductuales: Aproximación desde la psicología comparada.



# ÁCIDO PALMÍTICO DEL ACEITE DE PALMA

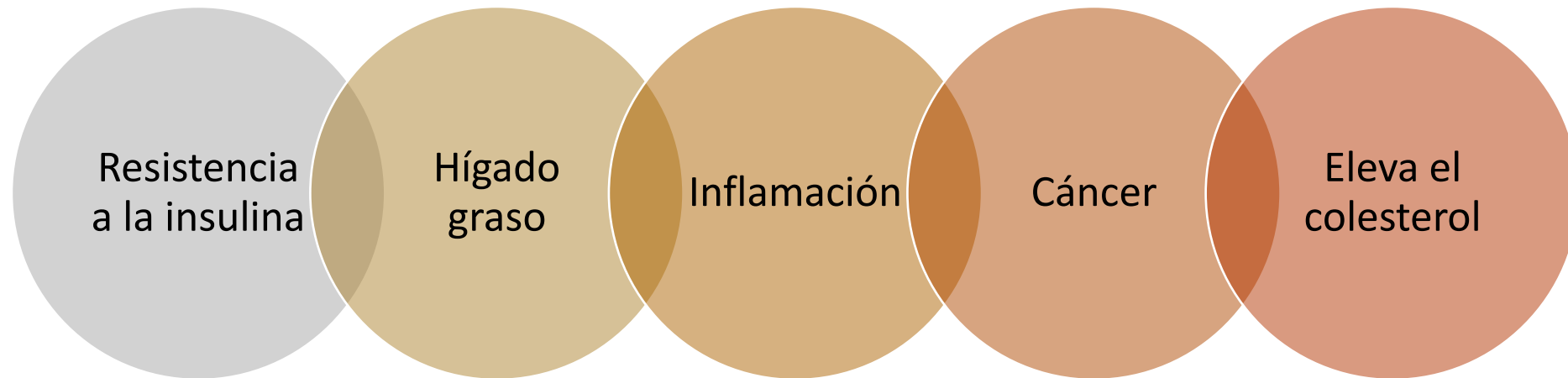


Lipasa: Menos absorción del ácido palmítico que está en posición 1 y 3



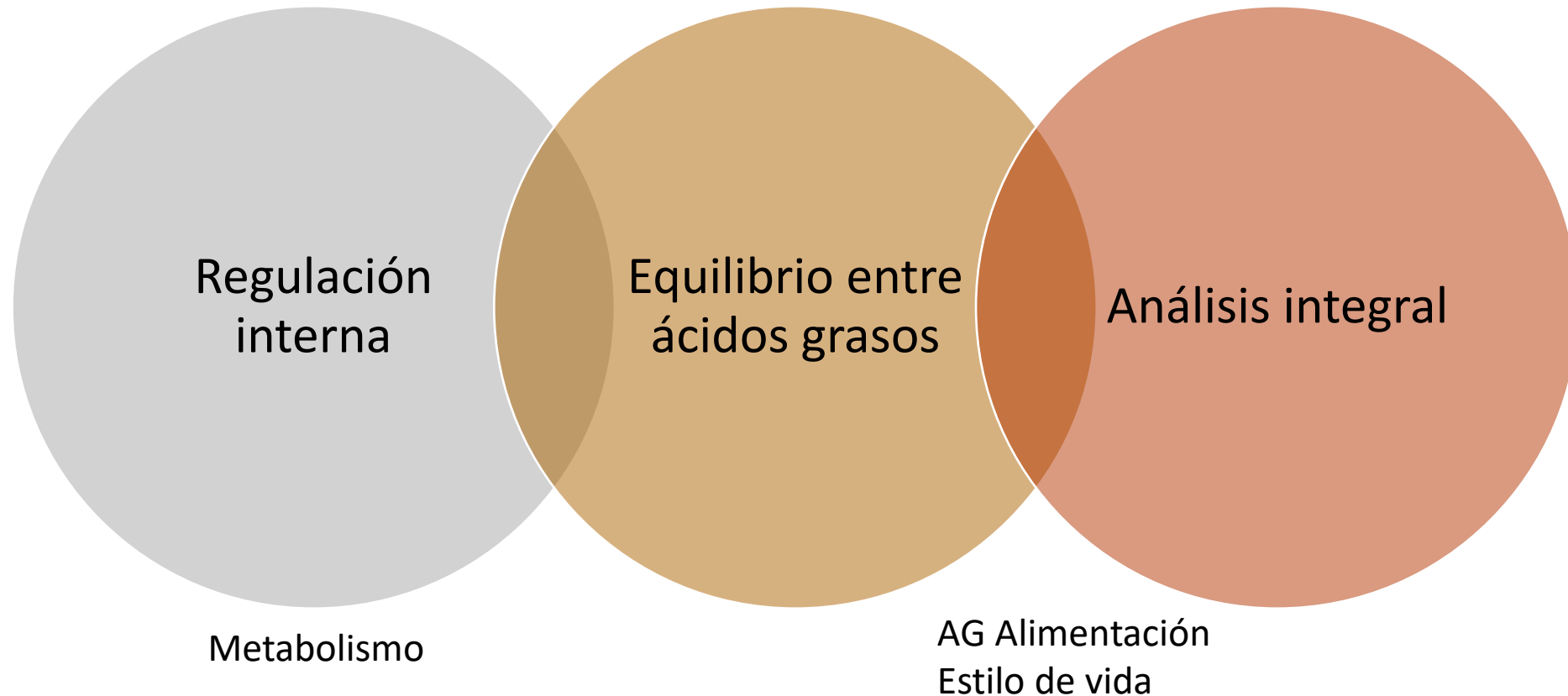
Fórmulas infantiles: Se requiere el ácido palmítico en la posición 2.  
Esterificación enzimática

# CONTROVERSIAS



Spinelli, et al(2017). Hilvo, M et al (2018). Drummer, et al (2023). Ruiz Gil et al (2021)

# CONTROVERSIAS- PARA TENER EN CUENTA



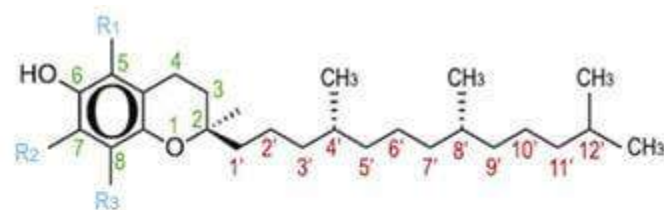
FUENTE: Mancini, A., Imperlini, E., Nigro, E., Montagnese, C., Daniele, A., Orrù, S., & Buono, P. (2015). Biological and nutritional properties of palm oil and palmitic acid: effects on health. *Molecules*, 20(9), 17339-17361.

# Oportunidad 1. Tocotrienoles: beneficios a la salud

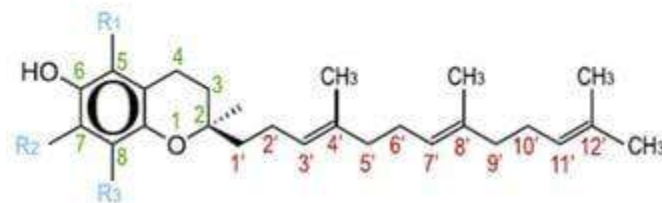
Pedro Nel Rueda



# ESTRUCTURA MOLECULAR DE TOCOTRIENOLES



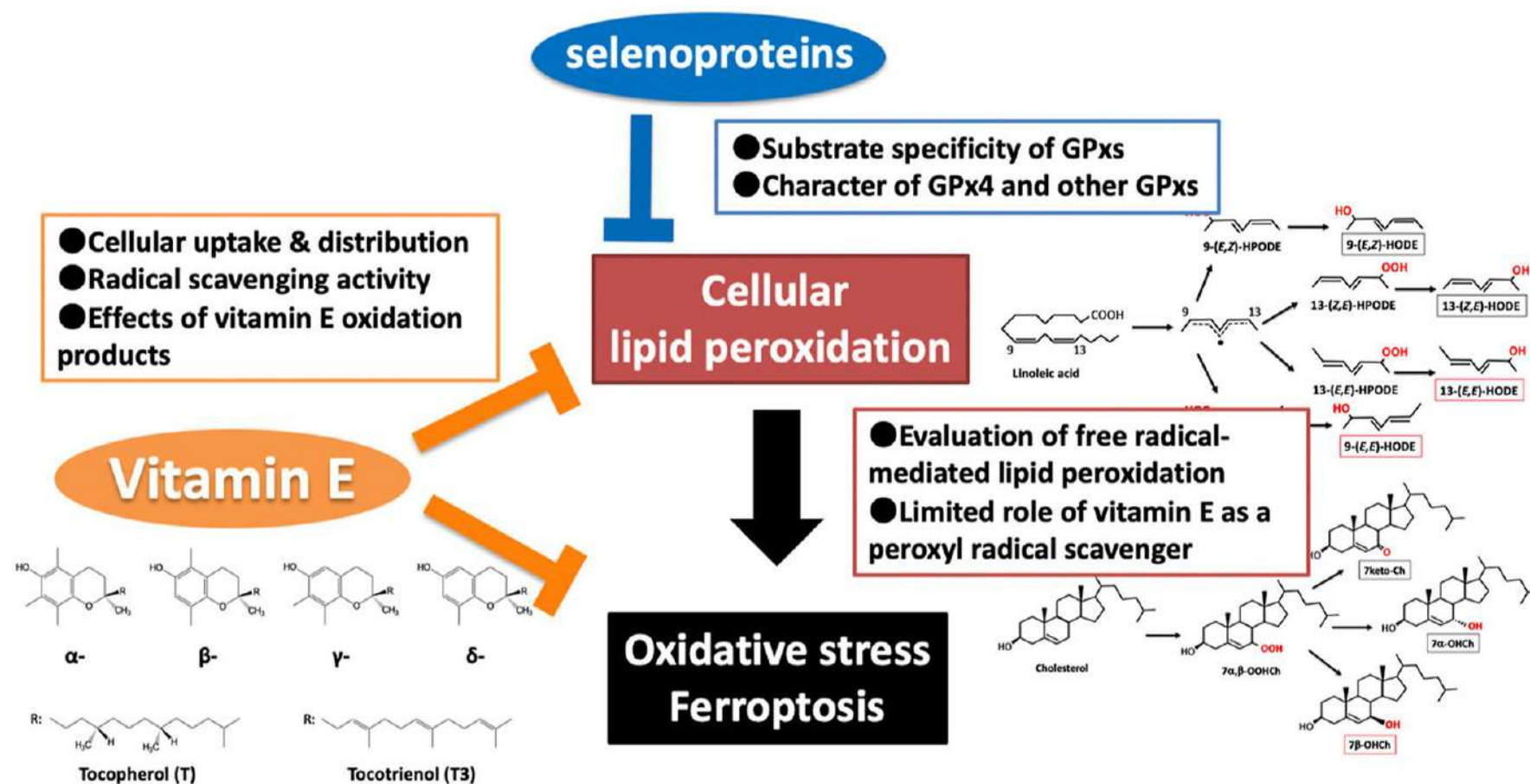
**2R,4'R,8'-tocopherol**



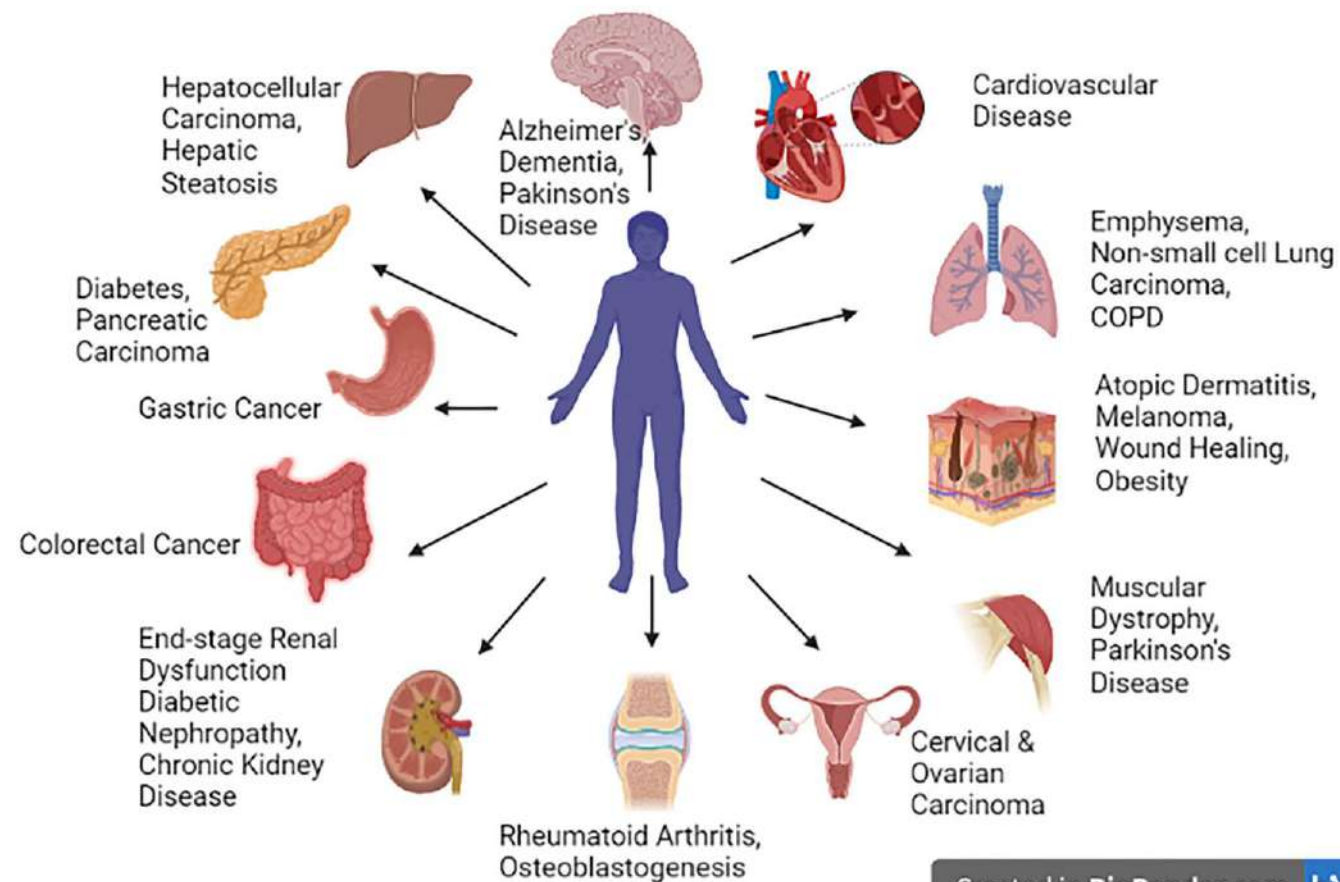
**2R-tocopherol**

| Vitamin E     | R <sub>1</sub>  | R <sub>2</sub>  | R <sub>3</sub>  | Molecular Weight |
|---------------|-----------------|-----------------|-----------------|------------------|
| α-tocopherol  | CH <sub>3</sub> | CH <sub>3</sub> | CH <sub>3</sub> | 430.71           |
| β-tocopherol  | CH <sub>3</sub> | H               | CH <sub>3</sub> | 416.68           |
| γ-tocopherol  | H               | CH <sub>3</sub> | CH <sub>3</sub> | 416.68           |
| δ-tocopherol  | H               | H               | CH <sub>3</sub> | 402.65           |
| α-tocotrienol | CH <sub>3</sub> | CH <sub>3</sub> | CH <sub>3</sub> | 424.66           |
| β-tocotrienol | CH <sub>3</sub> | H               | CH <sub>3</sub> | 410.63           |
| γ-tocotrienol | H               | CH <sub>3</sub> | CH <sub>3</sub> | 410.63           |
| δ-tocotrienol | H               | H               | CH <sub>3</sub> | 396.61           |

# ISOFORMAS DE LA VITAMINA E: CAPTADORES DE RADICALES PIRÓXILO Y FUNCIONES COMPLEMENTARIAS CON LAS SELENOPROTEÍNAS

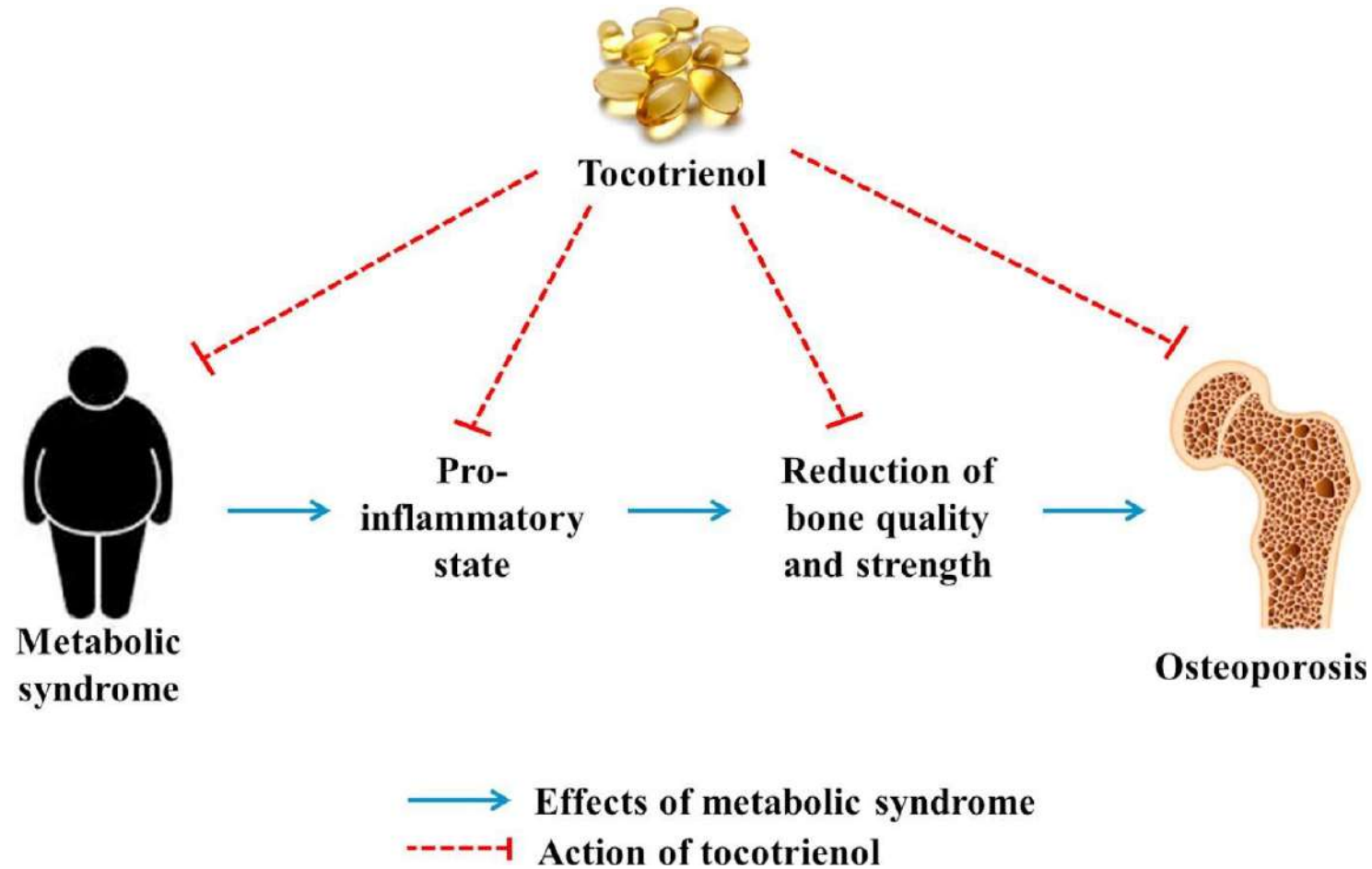


# ENFERMEDADES HUMANAS ATENUADAS POR EL TRATAMIENTO CON TOCOTRIENOL



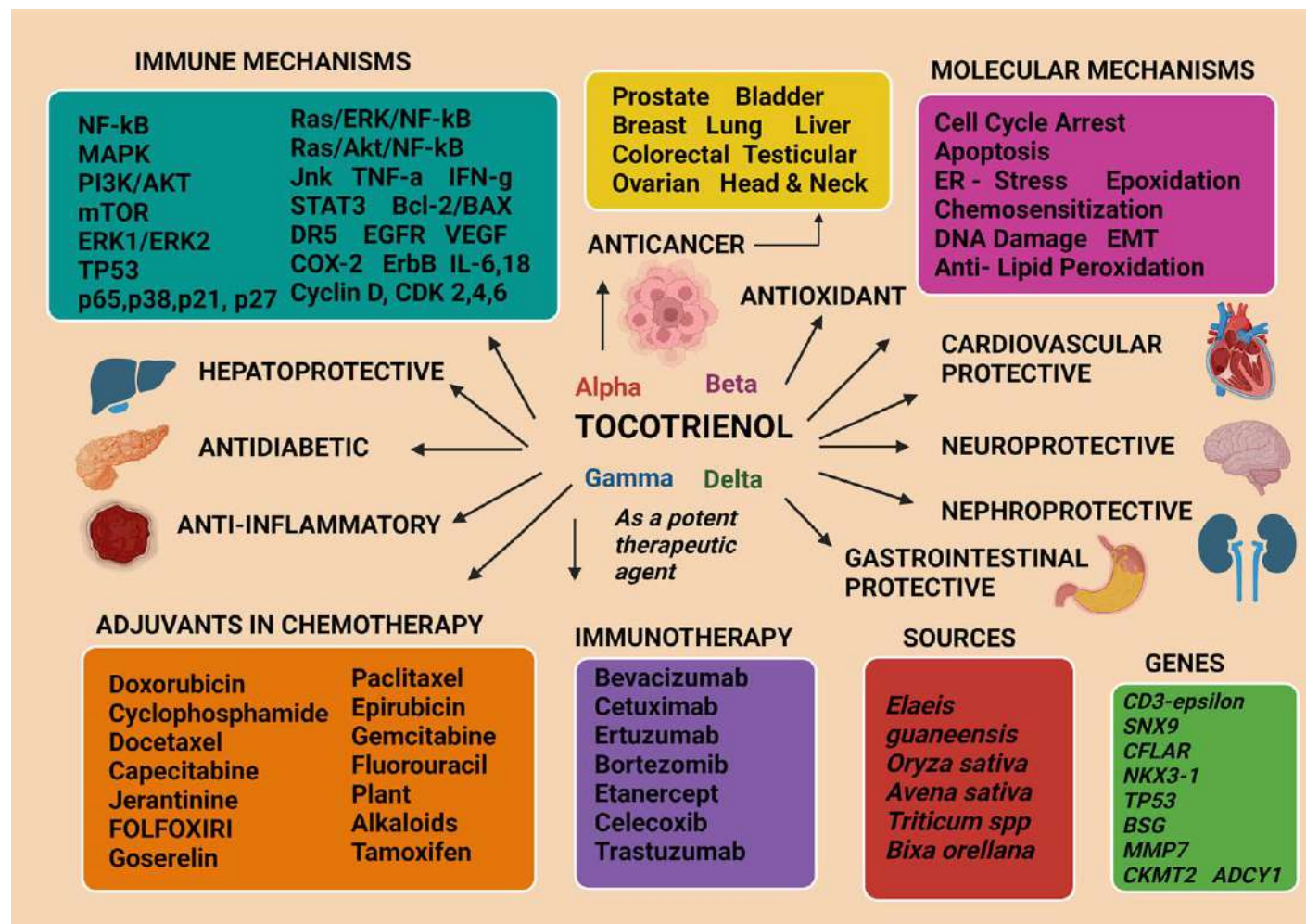
Created in BioRender.com 

# TOCOTRIENOS EN EL SÍNDROME METABÓLICO (METS) Y LA OSTEOPOROSIS





# EL RESUMEN DE LAS FUNCIONES DEL TOCOTRIENOL QUE DESTACAN SU POTENCIAL TERAPÉUTICO





Contents lists available at [ScienceDirect](#)

## Journal of Functional Foods

journal homepage: [www.elsevier.com/locate/jff](http://www.elsevier.com/locate/jff)

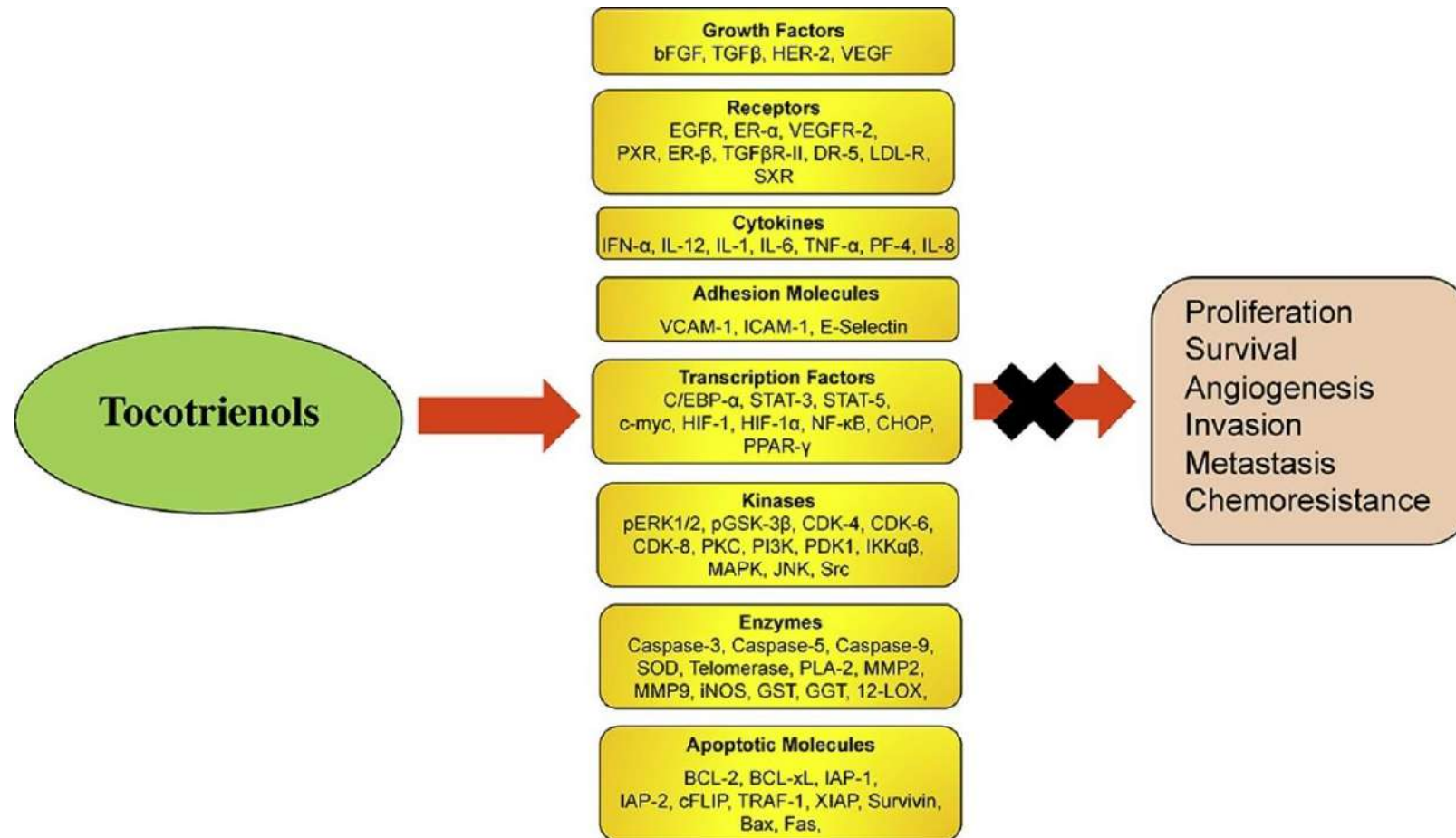


### An open-label, single-arm pilot study of tocotrienols supplementation on improving memory and attention in healthy young adults

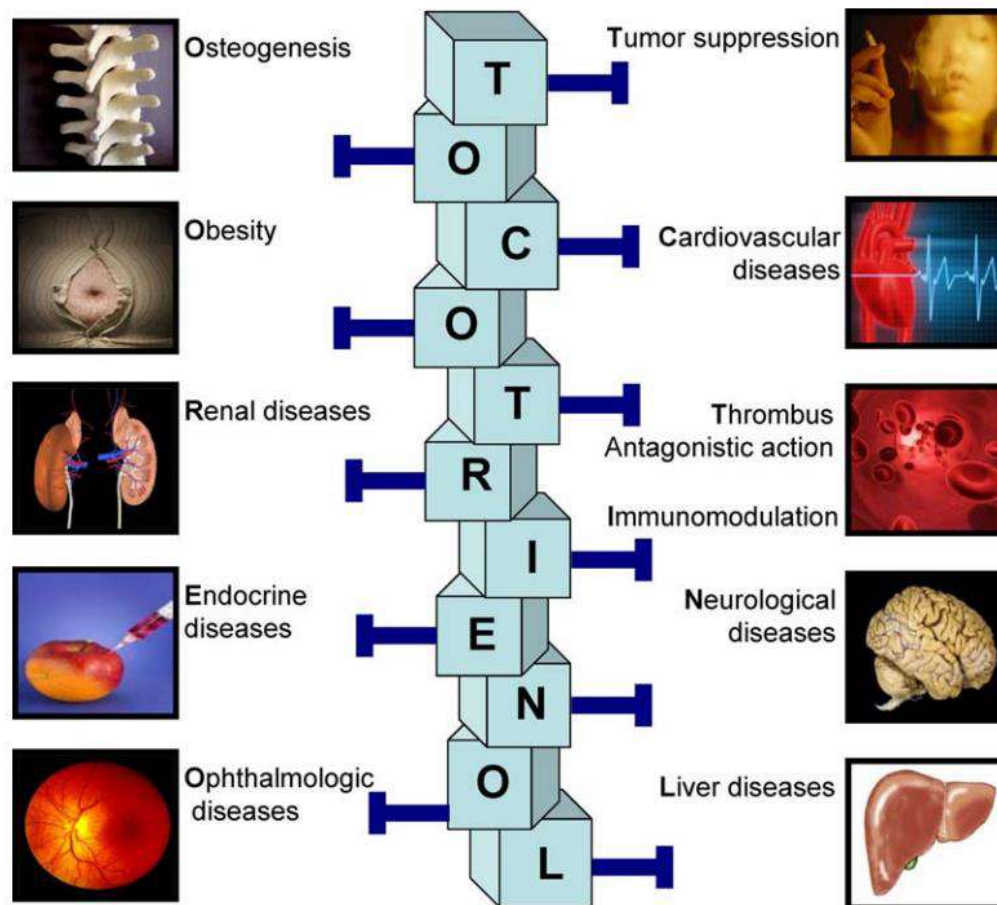
Rae Yi Xin Par<sup>a,1</sup>, Cheryl Wei Ling Teo<sup>b,1</sup>, Javier Joon Kiat Tan<sup>c</sup>, Yee Wei Ung<sup>d</sup>,  
Kiang Soon Heng<sup>a</sup>, Li Ting Hang<sup>a</sup>, Mervyn Yeo<sup>a</sup>, Wei Ney Yap<sup>b,\*</sup>

- La suplementación con tocotrienoles mejoró la atención en sujetos sanos.
- La suplementación con tocotrienoles mejoró significativamente la memoria en sujetos sanos.
- Los tocotrienoles aumentaron la eficiencia neuronal de los sujetos, como lo demuestra el análisis de EEG.
- Los tocotrienoles actúan como un nootrópico potencial para mejorar el rendimiento cognitivo.

# MECANISMOS ANTITUMORALES DE LOS TOCOTRIENOS



# FUNCIONES FISIOLÓGICAS DE LOS TOCOTRIENOS







Journal of Functional Foods 92 (2022) 105055



Contents lists available at [ScienceDirect](https://www.sciencedirect.com)

Journal of Functional Foods

journal homepage: [www.elsevier.com/locate/jff](https://www.elsevier.com/locate/jff)



## An open-label, single-arm pilot study of tocotrienols supplementation on improving memory and attention in healthy young adults



Rae Yi Xin Par<sup>a,1</sup>, Cheryl Wei Ling Teo<sup>b,1</sup>, Javier Joon Kiat Tan<sup>c</sup>, Yee Wei Ung<sup>d</sup>,  
Kiang Soon Heng<sup>a</sup>, Li Ting Hang<sup>a</sup>, Mervyn Yeo<sup>a</sup>, Wei Ney Yap<sup>b,\*</sup>



# EFFECTOS SOBRE LA MEMORIA DE LOS TOCOTRIENOS

## Study Population



Healthy individual  
(n=11)

Age 20-25 years

## Study Design



**Placebo**  
Orange juice  
(2 weeks)

FOLLOWED BY



**Tocotrienols (T3)**  
Water-dispersible T3  
in orange juice  
(2 weeks)

## Conclusion



T3 may act as a potential  
nootropic in improving  
cognitive performance and  
activity

## Outcomes



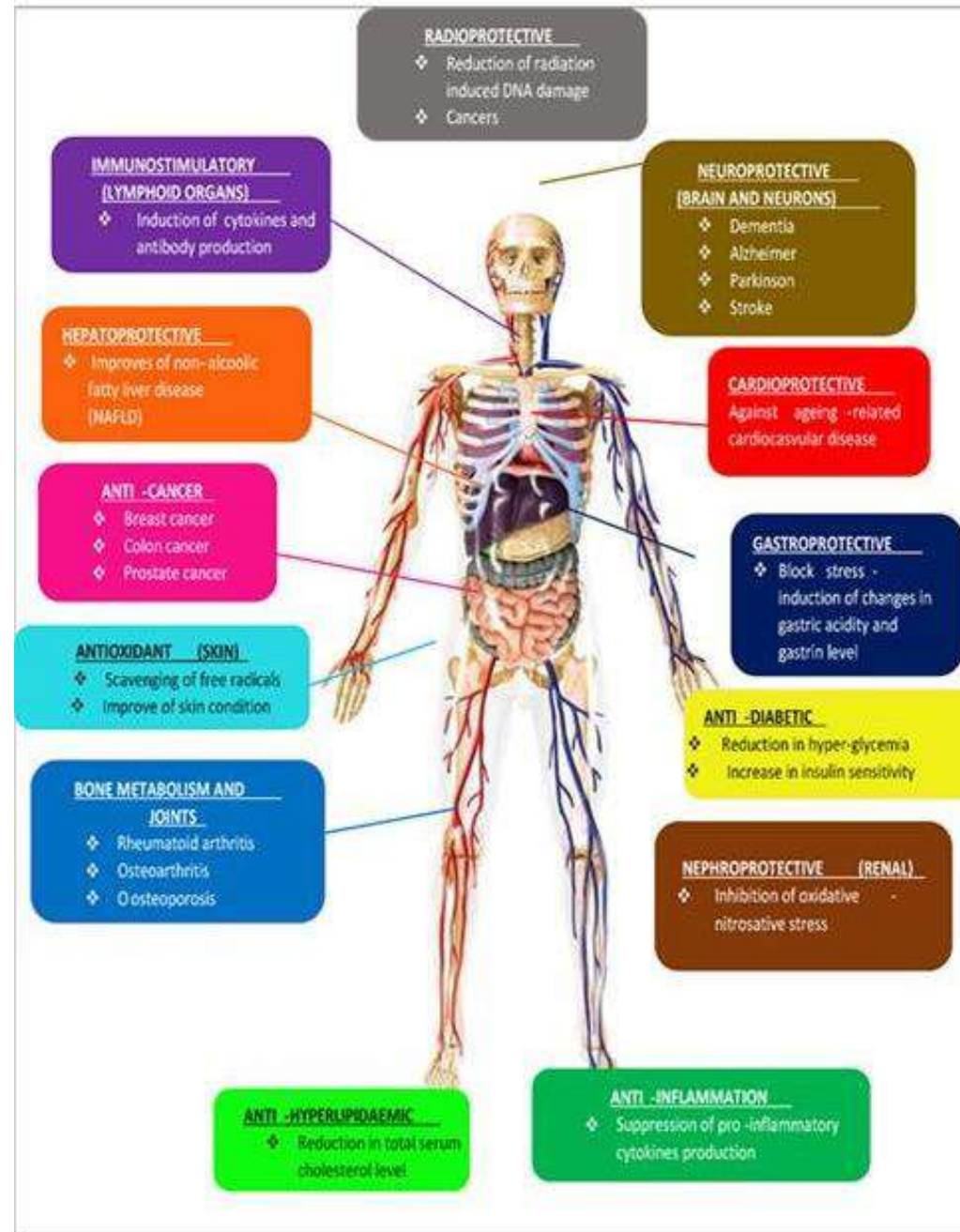
### Cognitive performance

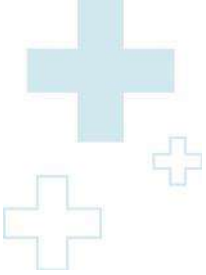
T3 has faster reaction time  
(PVT test)  
T3 has improved mean span  
(Digit span test)



### Cognitive activity

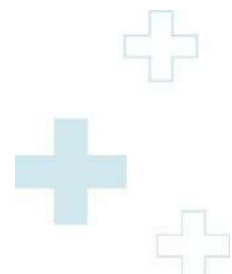
T3 has lower alpha and low-beta  
bands activity (EEG)





# MENSAJES IMPORTANTES SOBRE TOCOTRIENOS



- Las propiedades antioxidantes y antiinflamatorias de la vitamina E están vinculadas a numerosas ventajas para la salud.
  - Esto es especialmente cierto en el caso de los tocotrienos (T3), que abundan en el aceite de palma .
  - Se discutieron los efectos antiinflamatorios de las T3 en la prevención primaria de varios trastornos inflamatorios.
  - Los T3 se pueden usar para tratar o prevenir el cáncer, así como enfermedades cardiovasculares, neurológicas, de la piel y otras.
  - T3 no tiene efectos adversos reconocidos.
- 



## Oportunidad 2. Betacarotenos como fuente de Provitamina A

Mary Luz Olivares

# PROPIEDADES EN SALUD DE LOS CAROTENOIDES DEL ACEITE DE PALMA

## Actividad provitamina A

Prevención de enfermedades  
cardiovasculares

Mejora el sistema  
inmunológico



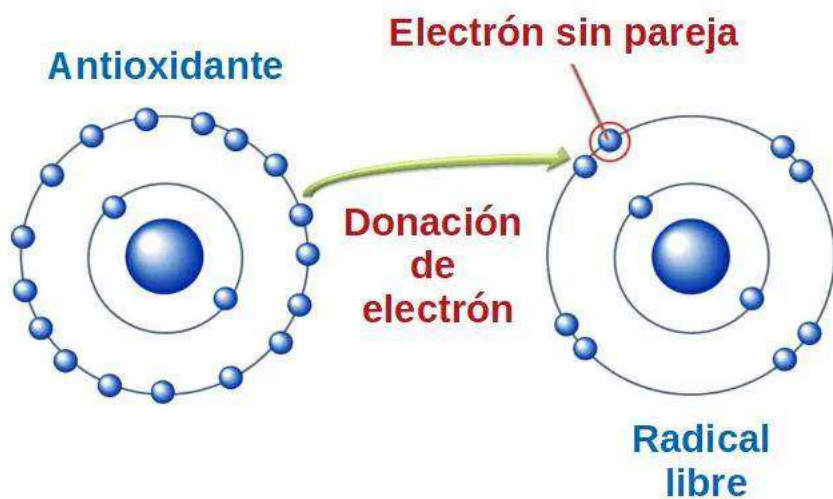
## Mejora salud visual

Reducción del riesgo de  
formación de cataratas

Prevención contra el deterioro  
macular



# BENEFICIOS EN SALUD DE LOS CAROTENOIDES DEL ACEITE DE PALMA



La vitamina A mejora el estado antioxidante

Prevención contra el cáncer y procesos inflamatorios.

- ✓ Los factores ambientales, como la radiación UV y la contaminación, generan radicales libres.
- ✓ Los radicales libres dañan las células y pueden causar enfermedades crónicas- Cancer - Alzheimer





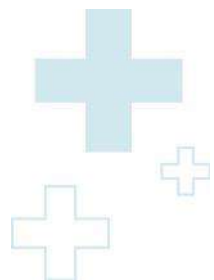
# Carotenoides (Provitamina A) pigmentos naturales



El aceite de palma crudo es la fuente de grasa vegetal natural más rica del mundo en términos de contenido equivalente de retinol.

Contiene 15 veces más equivalentes de retinol que las zanahorias y 300 veces más equivalentes de retinol que los tomates.





# Carotenoides provitamina A

Precursores  
del retinol

- Forma activa de vitamina A

Responsables

- Pigmentos naturales del aceite

Poseen

- Efectos antioxidantes



| Cultivar             | n   | Vitamina E (mg/Kg) |        |        | Carotenos (mg/Kg) |        |        | Esteroles (mg/Kg) |        |        |
|----------------------|-----|--------------------|--------|--------|-------------------|--------|--------|-------------------|--------|--------|
|                      |     | Promedio           | Mínimo | Máximo | Promedio          | Mínimo | Máximo | Promedio          | Mínimo | Máximo |
| Brasil x Djongo      | 163 | 547.8              | 213.4  | 1193.0 | 767.8             | 301.6  | 1773.9 | 552.4             | 228.8  | 2085.7 |
| Cereté x Deli        | 44  | 1036.5             | 652.0  | 1473.0 | 943.8             | 209.0  | 1684.0 | 710.2             | 500.0  | 965.0  |
| Coari x La Mé        | 544 | 1110.6             | 67.9   | 2328.6 | 1027.0            | 82.2   | 2454.0 | 538.5             | 396.3  | 832.6  |
| Manaos x Compacta    | 18  | 265.5              | 52.9   | 490.6  | 251.6             | 34.5   | 628.9  | 498.9             | 369.0  | 654.2  |
| <i>E. guineensis</i> | -   | 1200               | 98     | 2300   | 750               | 500    | 1000   | 2200              | 2000   | 2500   |

Antioxidante

ProVitamina A

Protección Corazón

FUENTES: URREGO et al, 2019. Variación en la composición de ácidos grasos en cultivares híbridos entre *Elaeis oleifera* x *Elaeis guineensis* (OxG) sembrados en Colombia. Cenipalma; GARCIA-NUÑEZ, Calidad del aceite de palma, Nuevo reto de la palmiticultura mundial, 2021, CENIPALMA

| Bioactive Compounds                          | APC-Dx×P<br>(mg·kg <sup>-1</sup> )       | APC-Ox×G Coari<br>x La × Mé (mg·kg <sup>-1</sup> )  | Referencias                                                                                                           |
|----------------------------------------------|------------------------------------------|-----------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Vitamina E *</b>                          | 500–800 <sup>a</sup>                     | 876–1843 <sup>b</sup>                               | Sambanthamurthi et al., (2000) <sup>a</sup> , Rincón-Miranda et al., (2013) <sup>b</sup>                              |
| <b>Carotenoides Totales**</b>                | 988 <sup>a</sup>                         | 514–1042 <sup>b</sup><br>1172,1–1449,6 <sup>c</sup> | Ribeiro et al., (2018) <sup>a</sup> , Rincón-Miranda et al., (2013) <sup>b</sup> , Chaves et al., (2018) <sup>c</sup> |
| <b>Fitosteroles Totales***</b>               | ~300 <sup>a</sup>                        | 735–1135 <sup>b</sup>                               | Sambanthamurthi et al., (2000) <sup>a</sup> , Rincón-Miranda et al., (2013) <sup>b</sup>                              |
| <b>Escualenos</b>                            | 200–500 <sup>a</sup>                     | 253,86 <sup>b</sup><br>247,4±3.3 <sup>c</sup>       | Zou et al., (2012) <sup>a</sup> , Gonzalez-Diaz et al., (2021) <sup>b</sup> , Mozzon et al., (2015) <sup>c</sup>      |
| <b>Compuestos Fenólicos<br/>totales ****</b> | ~61–91 <sup>a</sup>                      | 190,4±11,8–263,8±4<br>,7 <sup>b</sup>               | Szydlowska-Czerniak et al., (2011) <sup>a</sup> , (Rodríguez et al., 2016) <sup>b</sup>                               |
| <b>Alcoholes Alifáticos</b>                  | 100–200 <sup>a</sup>                     | N.D                                                 | Zou et al., (2012) <sup>a</sup>                                                                                       |
| <b>Fosfolípidos</b>                          | 20–80 <sup>a</sup><br>5–130 <sup>b</sup> | N.D                                                 | Panpipat & Chaijan <sup>a</sup> , (2015), Zou et al., (2012) <sup>b</sup>                                             |
| <b>Alcoholes Isoprenoides</b>                | 40–80 <sup>a</sup>                       | 160,7–251,3 <sup>b</sup><br>269,3±60,0 <sup>c</sup> | Zou et al., (2012) <sup>a</sup> , Lucci et al., (2015) <sup>b</sup> , Mozzon et al., (2015)                           |
| <b>Metil Esteroles</b>                       | 40–80 <sup>a</sup>                       | 6,9–14,9 <sup>b</sup><br>12,7±1,5 <sup>c</sup>      | Zou et al., (2012) <sup>a</sup> , Lucci et al., (2015) <sup>b</sup> , Mozzon et al., (2015) <sup>c</sup>              |
| <b>Ubiquinonas</b>                           | 18–25 <sup>a</sup><br>10–80 <sup>b</sup> | N:D                                                 | Mba et al., (2015) <sup>a</sup> , (Zou et al., 2012) <sup>b</sup>                                                     |
| <b>Hidrocarburos<br/>Alifáticos</b>          | 50                                       | N.D                                                 | Zou et al., (2012) <sup>a</sup>                                                                                       |

\*Como la suma de α-, β-, δ- y γ-tocotrienol y α-, β-, δ- y γ-tocoferol; \*\*: como la suma de α- y β-caroteno; \*\*\*: como la suma de campesterol, estigmasterol, y β-; \*\*\*\*: expresado como ácido galico equivalentes (GAE·kg<sup>-1</sup>)

# ESTUDIO RPO - SUDÁFRICA

En un esfuerzo conjunto el Consejo de Investigación Médica de Sudáfrica y Global Palm Sdn Bhd

Desarrollaron la manteca de panadería Red Palm CAROTINO con el fin de hacer galletas SMART ricas en carotenos

3 galletas de 12g cada una por día, fueron suficientes para superar la deficiencia de vitamina A

Superar la deficiencia de vitamina A y la mejoría del estado nutricional en los niños, resultó en una mayor capacidad de aprendizaje



Source: Unnithan, Carotino Malaysia, 2011



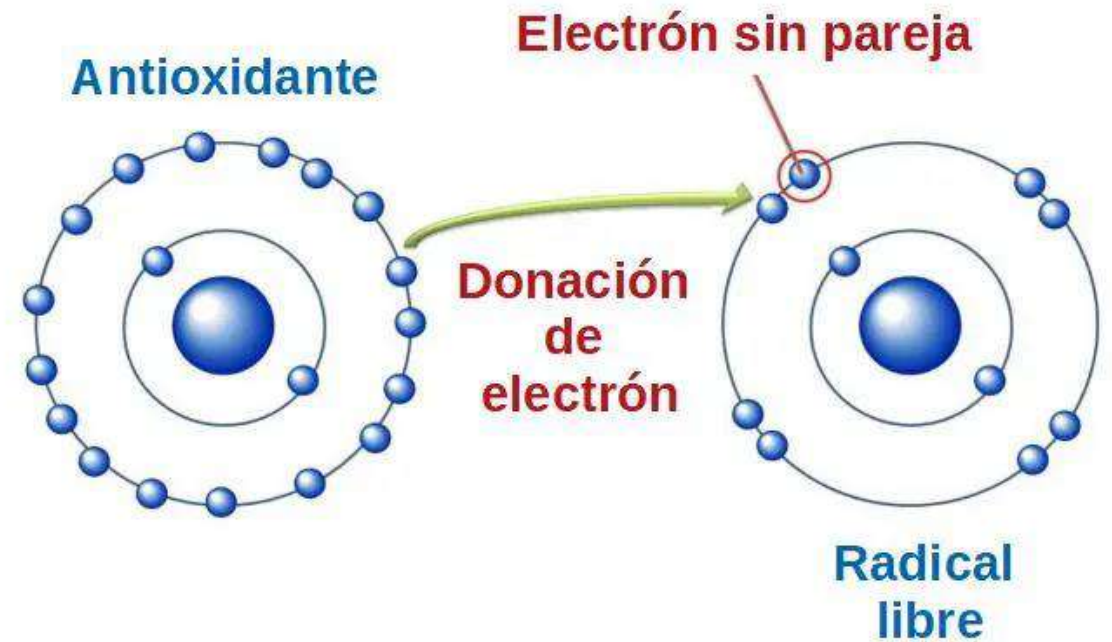
# ANTIOXIDANTES DEL ACEITE DE PALMA Y SU RELACIÓN CON LA SALUD



Los factores ambientales, como la radiación UV y la contaminación, generan radicales libres.



Los radicales libres dañan las células y pueden causar enfermedades crónicas-  
Cancer - Alzheimer



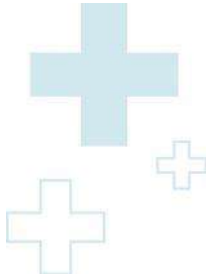
# Oportunidad 3. Ácido oleico y balance de ácidos grasos (AG)

Natalia Londoño





## BALANCE DE ÁCIDOS GRASOS EN EL ACEITE DE PALMA



**Ácidos grasos saturados**

50%

**Predomina el ácido palmítico**



**Ácidos grasos insaturados**

50%

**Predomina el ácido oleico**

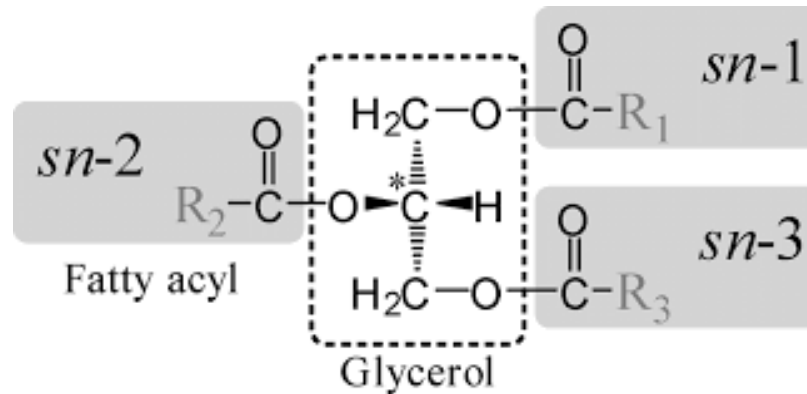


# SALUD CARDIOVASCULAR Y ACEITE DE PALMA

AG de origen animal

AG de origen vegetal

AG palmítico



AG palmítico

AG palmítico

Transportados al hígado en donde se metaboliza el colesterol LDL

Compuestos saponificables que no son absorbidos



Tocotrienoles

Ácido oleico

Carotenos

Naturalmente libre de  
grasas trans

Ingrediente para el desarrollo  
de alimentos fortificados

Alternativa para la producción  
de alimentos funcionales

Valor agregado a la matriz  
alimentaria



# Oportunidad 4. El aceite de palmiste y los ácidos grasos de cadena media

Mary Luz Olivares

# Aspectos de los ácidos grasos de cadena media

- 6 – 12 átomos de carbono
- No esenciales

Fuentes:



FUENTE: Jadhav, H. B., & Annapure, U. S. (2023). Triglycerides of medium-chain fatty acids: A concise review. *Journal of food science and technology*, 60(8), 2143-2152.





## Beneficios

- Fuente de energía eficiente y rápida
- Rápida oxidación
- Generación cuerpos cetónicos
- Beneficios salud: Trastornos, salud oral, tópica e intestinal
- Formulas infantiles
- Alimentación animal

FUENTE:Çenesiz, A. A., & Çiftci, I. (2020). Modulatory effects of medium chain fatty acids in poultry nutrition and health. World's Poultry Science Journal, 76(2), 234-248.

Omar, E. M., Mohamed, W. H. A., Abdel Wahed, H. M., & Ragab, M. S. (2020). Addition of essential





## ACEITE DE PALMISTE Y ÁCIDO LÁURICO

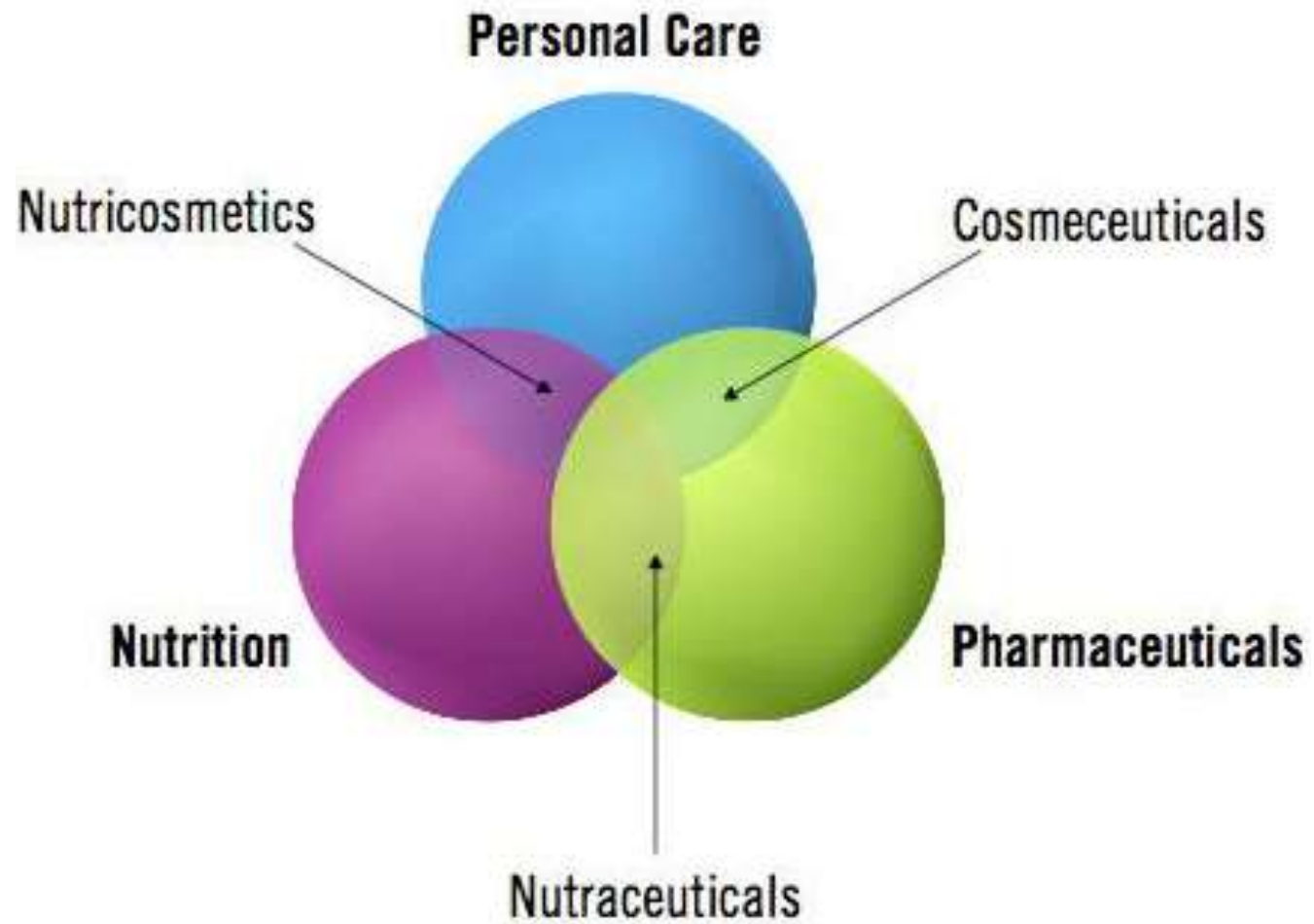
- 41 – 47%
- Propiedades antibióticas y antivirales
- Actividad antioxidante

FUENTE: Nitbani, F. O., Tjitda, P. J. P., Nitti, F., Jumina, J., & Detha, A. I. R. (2022). Antimicrobial properties of lauric acid and monolaurin in virgin coconut oil: A review. *ChemBioEng Reviews*, 9(5), 442-461. Subroto, E., & Indiarto, R. (2020). Bioactive monolaurin as an antimicrobial and its potential to improve the immune system and against COVID-19: A review. *Food Res*, 4(6), 2355-2365. Assiri, M. A., Ali, A., Ibrahim, M., Khan, M. U., Ahmed, K., Akash, M. S. H., ... & Hussain, I. (2023). Potential anticancer and antioxidant lauric acid-based hydrazone synthesis and computational study toward the electronic properties. *RSC advances*, 13(31), 21793-21807.



# Oportunidad 5. Nuevas aplicaciones de alto valor agregado

Mary Luz Olivares



## Fundamentos nutraceuticos y nanotecnologías





cosmecéutica



nutracéuticos



nutricosmética



Funcionales

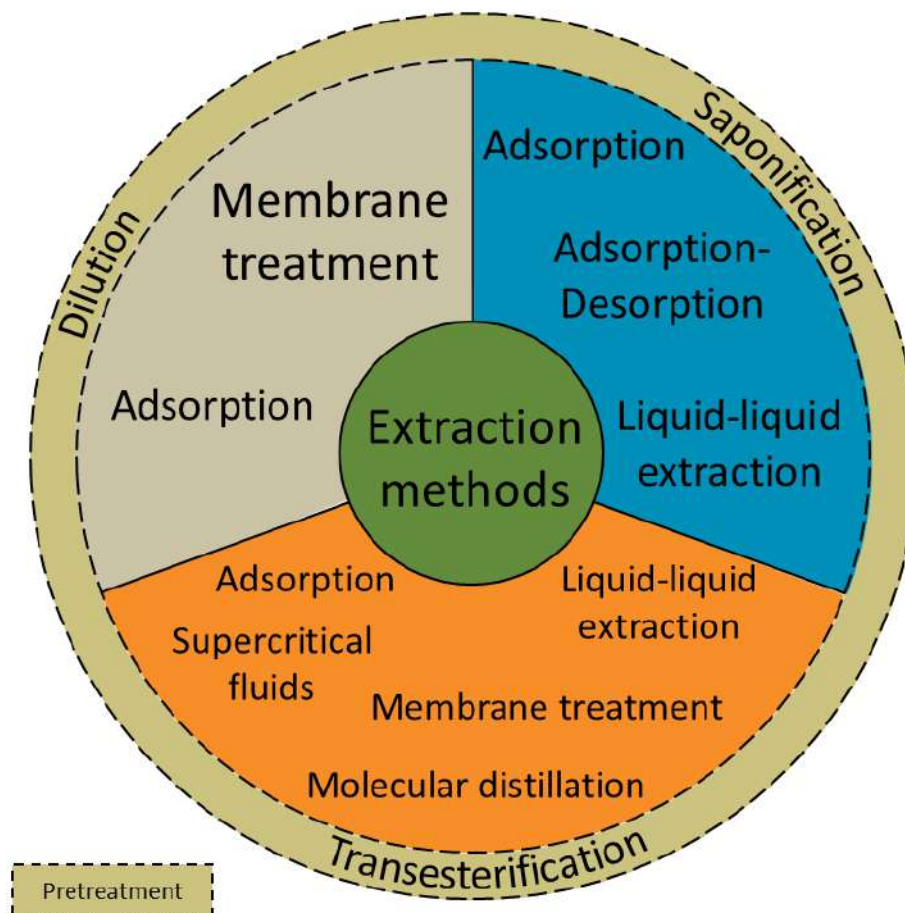


# NUTRACÉUTICO – COSMECÉUTICO – POTENCIAL NUTRICOSMÉTICO DEL HOPO – (E. OLEÍFERA X E. GUINEENSIS)

- ✓ Beta-carotenos- Provitamina A
- ✓ Tocoferol y tocotrienoles
- ✓ Fitoesteroles
- ✓ escualeno
- ✓ Coenzima 10
- ✓ Polifenoles



# EXTRACCIÓN Y CONCENTRACIÓN DE COMPUESTOS BIOACTIVOS



# Proyectos



Hojuelas



Nanofibras



Nanoliposomas



mico nanoemulsiones



Oleogeles



Alimentos funcionales



Evaluación in vitro



Nanotoxicidad



# Conclusiones generales

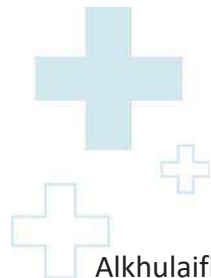




# Conclusiones Finales

- Las **grasas son esenciales** para una Alimentación Saludable.
- La ciencia proporciona información en constante evolución sobre cómo incorporar grasas de manera adecuada.
- La elección de aceites y grasas puede ser compleja y **la educación es clave.**
- La demanda de alimentos con propiedades beneficiosas está en aumento, impulsando la importancia de **compuestos bioactivos** y tecnologías de extracción.
- Los **ácidos oleico y láurico** en el aceite de palma y palmiste tienen beneficios significativos para la salud.

# Bibliografía



Alkhulaifi F, Darkoh C. Meal Timing, Meal Frequency and Metabolic Syndrome. *Nutrients*. 2022 Apr 21;14(9):1719. doi: 10.3390/nu14091719. PMID: 35565686; PMCID: PMC9102985.

Assiri, M. A., Ali, A., Ibrahim, M., Khan, M. U., Ahmed, K., Akash, M. S. H., ... & Hussain, I. (2023). Potential anticancer and antioxidant lauric acid-based hydrazone synthesis and computational study toward the electronic properties. *RSC advances*, 13(31), 21793-21807.

Brain insulin resistance impairs hippocampal synaptic plasticity and memory by increasing GluA1 palmitoylation through FoxO3a. *Nature Communications*, 8(1), 2009.

Breaking down fats and oils a catalyst to transform the global edible fats and oils system, 2021; urrego et al, 2019. Variación en la composición de ácidos grasos en cultivares híbridos entre elaeis oleifera x elaeis guineensis (oxg) sembrados en colombia. Cenipalma

Carta G, Murru E, Banni S, Manca C. Palmitic Acid: Physiological Role, Metabolism and Nutritional Implications. *Front Physiol*. 2017 Nov 8;8:902. doi: 10.3389/fphys.2017.00902. PMID: 29167646; PMCID: PMC5682332.

Caspase-11 promotes high-fat diet-induced NAFLD by increasing glycolysis, OXPHOS, and pyroptosis in macrophages. *Frontiers in immunology*, 14, 1113883.

Castro, C. B., Dias, C. B., Hillebrandt, H., Sohrabi, H. R., Chatterjee, P., Shah, T. M., ... & Martins, R. N. (2023). Medium-chain fatty acids for the prevention or treatment of Alzheimer's disease: a systematic review and meta-analysis. *Nutrition reviews*, nuac104.

Chatterjee, P., Fernando, M., Fernando, B., Dias, C. B., Shah, T., Silva, R., ... & Martins, R. N. (2020). Potential of coconut oil and medium chain triglycerides in the prevention and treatment of Alzheimer's disease. *Mechanisms of Ageing and Development*, 186, 111209.

Çenesiz, A. A., & Çiftci, I. (2020). Modulatory effects of medium chain fatty acids in poultry nutrition and health. *World's Poultry Science Journal*, 76(2), 234-248.

# Bibliografía

Drummer IV, C., Saaoud, F., Jhala, N. C., Cueto, R., Sun, Y., Xu, K., ... & Yang, X. (2023).

Gloria Pascual, Diana Domínguez, Carmelo Laudanna, Marc Elosua-Bayes, Claudia Bigas, Felipe Beckedorff, Delphine Douillet, Carolina Greco, Aikaterini Symeonidi, Inmaculada Hernández, Sara Ruiz Gil, Neus Prats, Coro Bescós, Ramin Shiekhattar, Moran Amit, Holger Heyn, Ali Shilatifard & Salvador Aznar Benitah. 'Dietary palmitic acid promotes a metastatic memory via Schwann cells'. *Nature* (2021) DOI: 10.1038/s41586-021-04075-0

González-Díaz, A., & García-Núñez, J. A. (2021). Subproductos de la cadena productiva de la palma de aceite como fuente potencial de fitoquímicos biológicamente activos.

Herrera, M. I., & Kobiec, T. (2020). Palmitoiletanolamida como neuroprotector en un modelo experimental de asfixia perinatal: efectos conductuales: Aproximación desde la psicología comparada.

Hilvo, M., Salonurmi, T., Havulinna, A. S., Kauhanen, D., Pedersen, E. R., Tell, G. S., ... & Laaksonen, R. (2018). Ceramide stearic to palmitic acid ratio predicts incident diabetes. *Diabetologia*, 61, 1424-1434.

Hofmaenner DA, Kleyman A, Press A, Bauer M, Singer M. The Many Roles of Cholesterol in Sepsis: A Review. *Am J Respir Crit Care Med*. 2022 Feb 15;205(4):388-396. doi: 10.1164/rccm.202105-1197TR. PMID: 34715007; PMCID: PMC8886946.

Jadhav, H. B., & Annapure, U. S. (2023). Triglycerides of medium-chain fatty acids: A concise review. *Journal of food science and technology*, 60(8), 2143-2152.

Mancini, A., Imperlini, E., Nigro, E., Montagnese, C., Daniele, A., Orrù, S., & Buono, P. (2015). Biological and nutritional properties of palm oil and palmitic acid: effects on health. *Molecules*, 20(9), 17339-17361.

Marangoni, F., Galli, C., Ghiselli, A., Lercker, G., La Vecchia, C., Maffei, C., ... & Poli, A. (2017). Palm oil and human health. Meeting report of NFI: Nutrition Foundation of Italy symposium. *International journal of food sciences and nutrition*, 68(6), 643-655.



# Bibliografía

McAllister, Z., Stottrup, B. L., Valtierrez-Gaytan, C., Solberg, B., Dosch, A. S., & Zasadzinski, J. A. (2023). The role of cholesterol in curvature and stripe width evolution in model lung surfactant monolayers. *Biophysical Journal*, 122(3), 78a.

Nitbani, F. O., Tjitda, P. J. P., Nitti, F., Jumina, J., & Detha, A. I. R. (2022). Antimicrobial properties of lauric acid and monolaurin in virgin coconut oil: A review. *ChemBioEng Reviews*, 9(5), 442-461.

Omar, E. M., Mohamed, W. H. A., Abdel Wahed, H. M., & Ragab, M. S. (2020). Addition of essential oils and medium chain fatty acids in the diets and their effect on productive performance of broiler chickens. *Egyptian Journal of Nutrition and Feeds*, 23(2), 289-303.

Possmayer, F., Zuo, Y. Y., Veldhuizen, R. A., & Petersen, N. O. (2023). Pulmonary Surfactant: A Mighty Thin Film. *Chemical Reviews*.

Real JT, Ascaso JF. Lipid metabolism and classification of hyperlipaemias. *Clin Investig Arterioscler*. 2021 May;33 Suppl 1:3-9. English, Spanish. doi: 10.1016/j.arteri.2020.12.008. PMID: 33966810.

Riccardi G, Giosuè A, Calabrese I, Vaccaro O. Dietary recommendations for prevention of atherosclerosis. *Cardiovasc Res*. 2022 Mar 25;118(5):1188-1204. doi: 10.1093/cvr/cvab173. PMID: 34229346.

Spinelli, M., Fusco, S., Mainardi, M., Scala, F., Natale, F., Lapenta, R., ... & Grassi, C. (2017).

Subroto, E., & Indiarso, R. (2020). Bioactive monolaurin as an antimicrobial and its potential to improve the immune system and against COVID-19: A review. *Food Res*, 4(6), 2355-2365.

Tahreem A, Rakha A, Rabail R, Nazir A, Socol CT, Maerescu CM, Aadil RM. Fad Diets: Facts and Fiction. *Front Nutr*. 2022 Jul 5;9:960922. doi: 10.3389/fnut.2022.960922. PMID: 35866077; PMCID: PMC9294402.

Urrego et al, 2019. Variación en la composición de ácidos grasos en cultivares híbridos entre elaeis oleifera x elaeis guineensis (oxg) sembrados en colombia. *Cenipalma*; garcia-nuñez, calidad del aceite de palma, nuevo reto de la palmiticultura mundial, 2021, cenipalma

¡Muchas gracias!

