

6. Grasas y lípidos

- Lípidos o grasas. Ácidos grasos
- Funciones
- Lipoproteínas
- Grasas hidrogenadas. Ácidos grasos *trans*
- Colesterol
- Perfil lipídico sanguíneo recomendado
- Recomendaciones dietéticas

- **Lípidos o grasas. Ácidos grasos**

Los lípidos son un grupo de sustancias insolubles en agua, pero solubles en solventes orgánicos, que incluyen los triglicéridos (comúnmente llamados grasas), fosfolípidos y esteroides.

1. Triglicéridos (grasas y aceites):

- Glicerol
- Ácidos grasos:
 - Saturados (AGS)
 - Monoinsaturados (AGM)
 - Poliinsaturados (AGP):
 - AGP omega-3 (n-3)
 - AGP omega-6 (n-6)

2. Fosfolípidos (ej. Lecitina)

3. Esteroides (ej. Colesterol)

Las grasas incluyen no sólo las grasas visibles, como la mantequilla, el aceite de oliva o la grasa visible de la carne, sino también las grasas invisibles que contienen la leche, los frutos secos o los pescados. Las grasas son mezclas de triglicéridos, formados por 3 moléculas de ácidos grasos y una de glicerol y las diferencias entre ellas dependen fundamentalmente de su diferente composición en ácidos grasos que, a su vez, se diferencian por el número de átomos de carbono y de dobles enlaces.

Ácidos grasos

Hay tres tipos principales de ácidos grasos:

1. **Ácidos grasos saturados (AGS).** Sólo tienen enlaces sencillos entre átomos de carbono adyacentes; no contienen dobles enlaces, lo que les confiere una gran estabilidad y la característica de ser sólidos a temperatura ambiente. Los AGS predominan en los alimentos de origen animal, aunque también se encuentran en grandes cantidades en algunos alimentos de origen vegetal como los aceites de coco, palma y palmiste, también llamados aceites tropicales. El ácido esteárico (C18:0) es un ejemplo de AGS.
2. **Ácidos grasos poliinsaturados (AGP)** con dos o más dobles enlaces que pueden reaccionar con el oxígeno del aire aumentando la posibilidad de enranciamiento de la grasa. Los pescados y algunos alimentos de origen vegetal, como los aceites vegetales, líquidos a temperatura ambiente, son especialmente ricos en AGP. El ácido linoleico (C18:2) se encuentra en cantidades apreciables en el aceite de girasol. Desde el punto de vista nutricional son importantes los AGP de las familias

omega-3 (n-3) y omega-6 (n-6), en los que el primer doble enlace está situado junto al tercer átomo de carbono (ácidos grasos omega-3) o junto al sexto átomo de carbono (ácidos grasos omega-6) contando desde el metilo terminal de la cadena.

Los componentes de cada una de estas familias pueden tener diferente número de átomos de carbono y diferente número de dobles enlaces, pero el primer doble enlace siempre está en el carbono 3 o en el 6, respectivamente. Algunos son **esenciales** para el hombre: ácido linoleico (C18:2 n-6) y alfa-linolénico (C18:3 n-3). Los ácidos grasos de la familia omega-3 (principalmente en los pescados) tienen también un papel destacado en la prevención de algunas enfermedades degenerativas.

- 3. Ácidos grasos monoinsaturados (AGM)** con un doble enlace en la molécula. Por ejemplo el ácido oleico (C18:1) principal componente del aceite de oliva.

Aunque en todos los alimentos hay mezclas de las tres familias, en los de origen vegetal predominan las grasas insaturadas y en los de origen animal las saturadas y unas y otras, según su grado de saturación, se han relacionado -positiva y negativamente- con las enfermedades cardiovasculares, algunos tipos de cáncer y otras enfermedades crónicas.

Los principales alimentos suministradores de lípidos son los aceites y grasas culinarias, mantequilla, margarina, tocino, carnes grasas, embutidos y frutos secos. Aunque todos los alimentos tienen ácidos grasos de distinto grado de saturación, es mayoritaria la composición de grasa saturada en los siguientes: carnes y derivados y en la mayoría de los lácteos. Tienen mayor proporción de ácidos grasos poliinsaturados: los pescados, los frutos secos y la mayoría de los aceites vegetales (maíz, soja, girasol, etc.), y contienen principalmente ácidos grasos monoinsaturados el aceite de oliva y el aguacate, entre otros.

Se recomienda que el aporte calórico de la ingesta total de grasa no supere el 30-35% de la energía total consumida, que el de AGS, AGP y AGM sea <10%, <7% y >13% de la energía total, respectivamente.

- **Funciones de la grasa**

La grasa, necesaria para la salud en pequeñas cantidades, se distingue de los otros dos macronutrientes, hidratos de carbono y proteínas, por su mayor valor calórico: es una **fuentes concentrada de energía** que por término medio suministra, al ser oxidada en el organismo, **9 kcal/g** y es esta su característica principal y la que determina su papel en los procesos nutritivos. Los lípidos son elementos de reserva y protección. Sin embargo, en el curso del tiempo, han ido descubriéndose otras funciones:

- Son **componentes estructurales** indispensables, pues forman parte de las membranas biológicas.
- Intervienen en algunos procesos de la fisiología celular, por ejemplo, en la **síntesis de hormonas esteroideas** y de sales biliares.
- Transportan las vitaminas liposolubles (A, D, E y K) y son necesarios para que se absorban dichas vitaminas.
- Contienen ciertos **ácidos grasos esenciales**, es decir aquellos que el hombre no puede sintetizar: el ácido linoleico (C18:2 n-6) y el alfa-linolénico (C18:3 n-3) que juegan un papel especial en ciertas estructuras, principalmente en el sistema nervioso. Si no se consume una pequeña cantidad de estos ácidos grasos esenciales (aproximadamente un 2-3% de la energía total), pueden producirse diversos

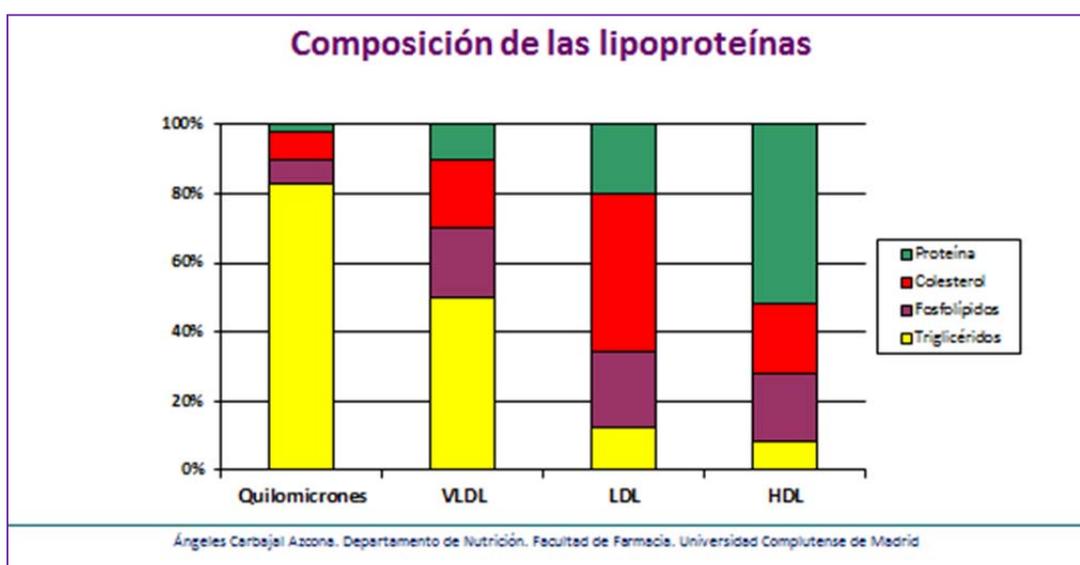
trastornos. Los ácidos araquidónico (C20:4 n-6), eicosapentaenoico (EPA C20:5 n-3) y docosahexaenoico (DHA C22:6 n-3) son también fisiológicamente importantes, aunque no son esenciales pues pueden sintetizarse a partir de ácido linoleico y alfa-linolénico. EPA y DHA se encuentran en cantidades apreciables en los pescados (contienen aproximadamente 1 g de ácidos grasos n-3 por 100 g de alimento).

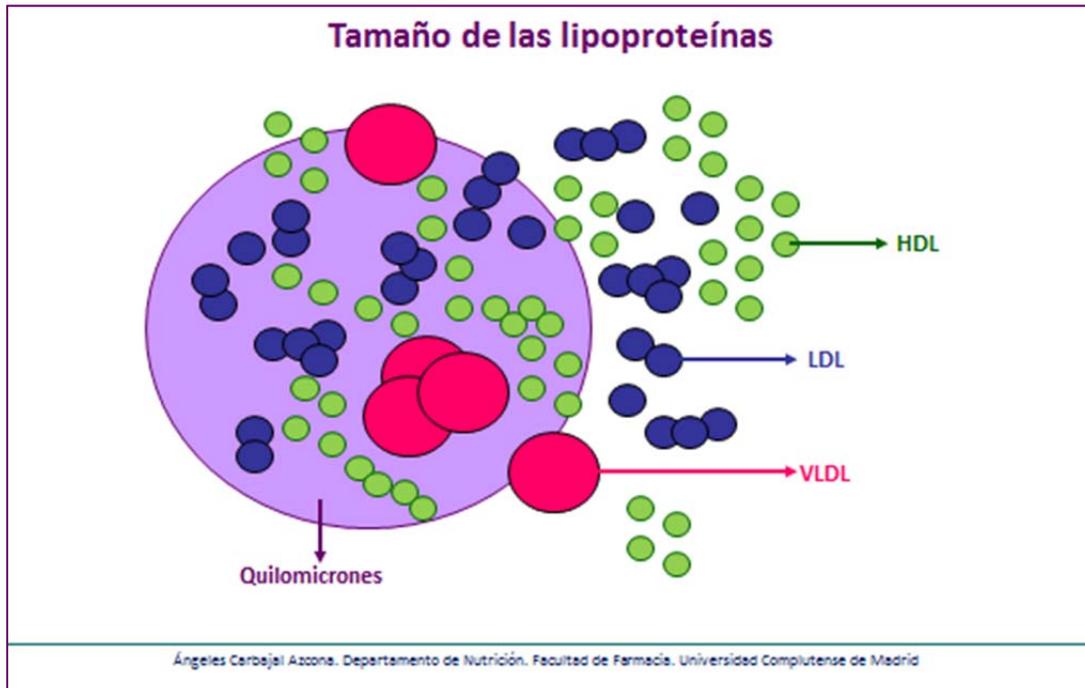
- La grasa sirve de vehículo de muchos de los componentes de los alimentos que le confieren su sabor, olor y textura. La grasa contribuye, por tanto, a la **palatabilidad** de la dieta -calidad de un alimento de ser grato al paladar- y, por tanto, a su aceptación. El placer de comer es también importante, pues para que una dieta se consuma y, por tanto, cumpla su principal objetivo, además de ser nutricionalmente correcta, debe ser palatable y coincidir con los hábitos alimentarios de la persona a la que va destinada.
- Intervienen en la **regulación de la concentración plasmática de lípidos y lipoproteínas**.

• Lipoproteínas

Los lípidos, como componentes insolubles en agua, tienen que ser transportados en el organismo unidos a otras moléculas, las lipoproteínas, que solucionan el problema de transportar materiales grasos en un medio acuoso como es la sangre. Hay cuatro tipos de lipoproteínas que se diferencian por su tamaño y densidad. Cada una contiene diferentes proteínas y transporta distintas cantidades de lípidos.

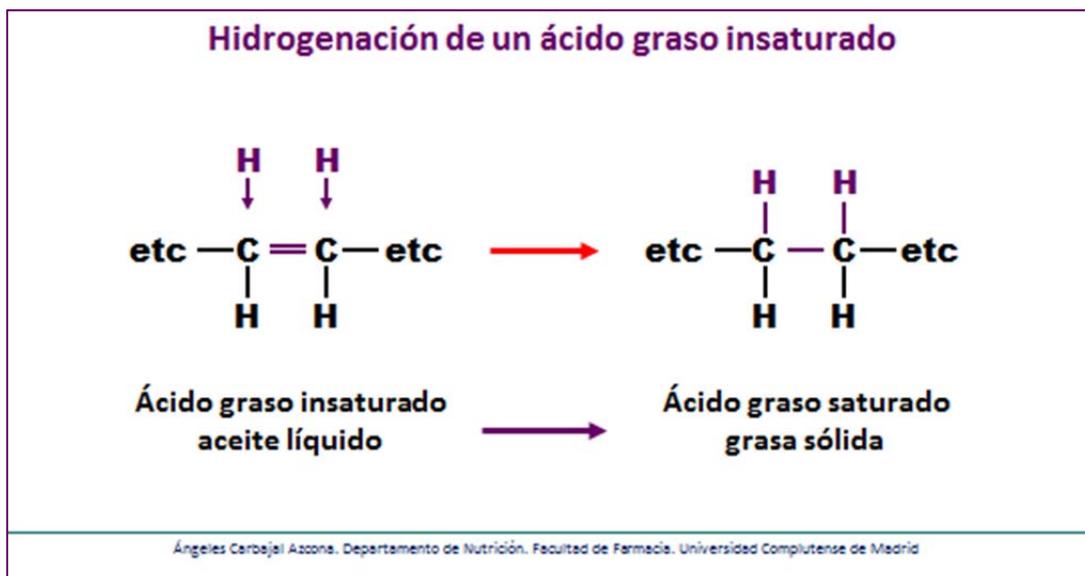
- **Quilomicrones:** son las de mayor tamaño y menor densidad. Transportan los lípidos de la dieta (principalmente triglicéridos) desde el intestino al resto del organismo.
- **VLDL:** lipoproteínas de muy baja densidad, compuestas en un 50% por triglicéridos. Transportan los lípidos sintetizados en el hígado a otras partes del cuerpo.
- **LDL:** lipoproteínas de baja densidad, cuyo principal componente es el colesterol (50%). Circulan por todo el organismo transportando colesterol, triglicéridos y fosfolípidos y dejándolo disponible para las células.
- **HDL:** lipoproteínas de alta densidad, en cuya composición la parte más importante son las proteínas. Transportan el colesterol desde las células al hígado para ser eliminado.



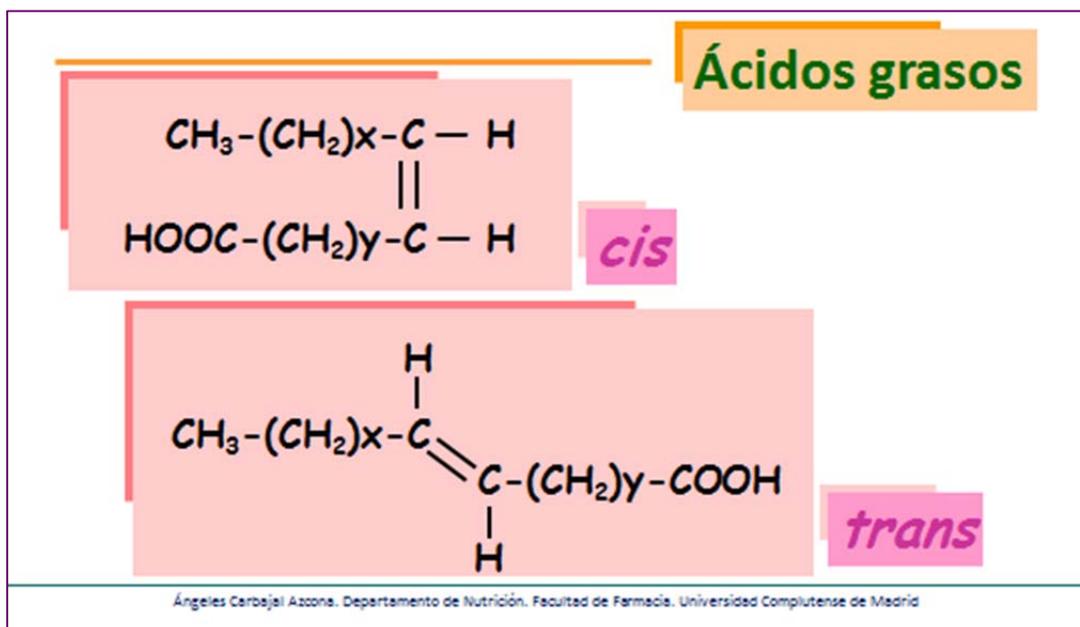


- **Grasas hidrogenadas. Ácidos grasos *trans***

Uno de los procesos industriales a los que se someten los aceites vegetales insaturados y marinos (líquidos) para modificar sus características físicas y sensoriales y así hacerlos más apropiados para usos industriales como sustitutos de AGS, es el denominado **proceso de hidrogenación**, mediante el cual se incorpora hidrógeno al doble enlace de los ácidos grasos insaturados de los aceites líquidos (se saturan y por tanto se solidifican) para obtener **margarinas** y grasas emulsionables ("shortenings"), grasas sólidas que al estar más saturadas quedan parcialmente protegidas de la oxidación prolongando su vida útil. Generalmente la grasa no se hidrogena totalmente y siempre quedan parcialmente hidrogenadas.



Estas grasas se emplean ampliamente en la preparación de masas de hojaldre, pan de molde o bollería industrial, porque son mucho más fáciles de manipular que la mantequilla, por ejemplo. Sin embargo, una desventaja por la posible repercusión negativa sobre la salud, es que durante el **proceso de hidrogenación**, algunas de las moléculas que permanecen insaturadas cambian su configuración y así, algunos dobles enlaces que en la naturaleza son generalmente de configuración **cis**, adquieren la **configuración trans**, dando lugar a ácidos grasos cuyo comportamiento se asemeja más al de los AGS.



En el rumen -panza o primer estómago de los animales rumiantes- del ganado se produce también hidrogenación bacteriana, por lo que los ácidos grasos trans son también componentes naturales de la leche y de la carne (pueden contener aproximadamente un 3-5% de los ácidos grasos totales en forma de isómeros trans).

Estudio TRANSFAIR
 "Assessment of trans fatty acid intake and relationship with risk factors for cardiovascular diseases in European countries"
Ingesta media de ácidos grasos trans en 14 países europeos (g/d (% kcal)) y procedencia
 (Carbajal y col., 2000)

Islandia	5.4 (2.1)	Grasas hidrogenadas
Holanda	4.3 (1.5)	Grasas hidrogenadas
Bélgica	4.1 (1.4)	Carnes y derivados
Noruega	4.0 (1.5)	Grasas hidrogenadas
Reino Unido	2.8 (1.3)	Grasas hidrogenadas
Suecia	2.6 (1.1)	Bollería, pastelería,..
Dinamarca	2.5 (1.0)	--
Francia	2.3 (1.1)	Mantequilla
Alemania	2.2 (0.8)	Mantequilla
Finlandia	2.1 (0.8)	Grasas hidrogenadas
España	2.1 (0.7)	Carnes y derivados
Portugal	1.6 (0.6)	Carnes y derivados
Italia	1.6 (0.5)	Queso
Grecia	1.4 (0.5)	Queso

Media Europe: 0,5-1,7%kcal (EFSA, 2010)

Ángeles Carbajal Azcona. Departamento de Nutrición. Facultad de Farmacia. Universidad Complutense de Madrid

El interés por los ácidos grasos trans ha surgido como consecuencia de los resultados de diversos estudios epidemiológicos en los que se ha encontrado una relación entre la ingesta de alimentos considerados como mayor fuente de estos isómeros (margarinas, galletas, pastelería y pan de molde) y un mayor riesgo de enfermedad cardiovascular. Los ácidos grasos trans parecen incrementar los niveles de colesterol sanguíneo y de la fracción LDL-colesterol, disminuyendo, por el contrario, ligeramente la HDL-colesterol.

En España se recomienda que su consumo no supere los 3 g/día (< 1% kcal).

- **Colesterol**

Además de triglicéridos y fosfolípidos, los lípidos contienen también esteroides, uno de los cuales es el **colesterol**, que es esencial para nuestro organismo. Es un componente importante de las membranas celulares, es el precursor en la síntesis de sustancias como la vitamina D y las hormonas sexuales, entre otras, e interviene en numerosos procesos metabólicos.

Una parte importante de la cantidad necesaria puede ser sintetizada en nuestro cuerpo (colesterol endógeno; el hígado fabrica unos 800 a 1500 mg de colesterol al día) y el resto, generalmente una cantidad pequeña, procede de los alimentos (colesterol exógeno; exclusivamente de los de origen animal, pues no existe en los productos vegetales).

En una persona sana existe una **regulación perfecta**, de manera que, cuando el consumo a partir de los alimentos aumenta, la formación dentro de nuestro cuerpo disminuye. Esta regulación hace que los niveles de colesterol se mantengan constantes.

Por tanto, **"tener colesterol" no es malo**, al contrario, es imprescindible. Es un compuesto que el cuerpo fabrica y usa. El **problema** radica en tener **niveles muy altos o muy bajos** que, en ambos casos, pueden resultar perjudiciales para la salud.

El colesterol es transportado en la sangre en diferentes lipoproteínas. Unas se encargan de sacar el colesterol que sobra de las células y llevarlo al hígado para que sea eliminado a través de la bilis por las heces, estas son las HDL (lipoproteínas de alta densidad, compuestas principalmente por proteínas y una pequeña cantidad de colesterol) que son las que llevan el que coloquialmente llamamos **colesterol "bueno" (colesterol-HDL)**. En definitiva lo que hacen es eliminar colesterol y ayudar a reducir los niveles en sangre; tienen, por tanto, un efecto protector.

Otras lipoproteínas, las llamadas LDL (lipoproteínas de baja densidad, compuestas principalmente de colesterol), se encargan de llevarlo a las células y depositarlo en los tejidos y cuando están en exceso también lo depositan en las paredes de las arterias contribuyendo a formar la placa de ateroma. Se dice que las LDL transportan el **colesterol "malo" (colesterol-LDL)** y su exceso supone un riesgo para la salud. Por ello es importante que exista un adecuado equilibrio entre ambas fracciones HDL y LDL, a favor de las primeras.

Perfil lipídico sanguíneo recomendado

	mg/dL	mmol/L
Colesterol total	<200	5.2
LDL-Colesterol	<130-150	3.4-3.9
HDL-Colesterol	>35	0.9
Triglicéridos	<200	2.3
Colesterol total / HDL-Colesterol	<5	

La concentración de cada una de las lipoproteínas depende de muchos factores y entre ellos de la cantidad y, especialmente, de la calidad de la grasa de la dieta. Aunque con importantes variaciones individuales, las grasas saturadas aumentan la síntesis de las lipoproteínas que transportan el colesterol malo, por eso se dice que son más aterogénicas y su consumo puede suponer un mayor riesgo. Pero no todos los AGS influyen de esta manera. Parece que son más aterogénicos los ácidos grasos mirístico (C14:0) y palmítico (C16:0) y menos el esteárico (C18:0).

Los AGP (de alimentos de origen vegetal y de pescados, principalmente) y los **AGM** (oleico del **aceite de oliva**, por ejemplo), tienen un **efecto beneficioso**, reduciendo los niveles de colesterol-LDL y aumentando los de colesterol-HDL. El **colesterol** de la dieta no parece tener una influencia importante elevando los niveles de colesterol en sangre.

Últimamente se ha relacionado un consumo alto de los productos que contienen ácidos grasos trans con un aumento del colesterol sanguíneo y de la fracción de colesterol transportada en las LDL, disminuyendo, por el contrario las HDL.

La relación entre las grasas y los niveles de colesterol en sangre, y en definitiva con el riesgo cardiovascular, es compleja y no totalmente comprendida, especialmente con respecto a algunos tipos de ácidos grasos. Por otra parte, un consumo adecuado de fibra puede ayudar a rebajar los niveles de colesterol favoreciendo su excreción fecal. Igualmente, las LDL oxidadas son más aterogénicas por lo que la presencia de antioxidantes en la dieta puede reducir el riesgo.

- **Ingesta de grasa. Recomendaciones**

Es importante moderar el consumo de grasa total y, especialmente, de grasa saturada, procedente principalmente de alimentos de origen animal y aumentar el consumo de verduras, hortalizas, cereales, leguminosas, frutas (fuente de fibra y vitaminas antioxidantes) y de pescados grasos y aceites vegetales, como el aceite de oliva, suministradores de AGP y AGM, respectivamente. Se recomienda también controlar el peso y, si existe consumo de alcohol, hacerlo de forma moderada (menos de 30 g/día).

De cualquier manera, aparte de los factores dietéticos, existe la certeza de que factores genéticos y ambientales, entre los que destacan el tabaquismo, una vida sedentaria, el consumo de determinados medicamentos, etc., pueden también ser factores de riesgo y elevar los niveles de colesterol.

Objetivos nutricionales para la población Española (SENC, 2011; FAO/WHO, 2008; EFSA, 2009)

Rango aceptable de distribución de macronutrientes:	
Proteínas	10 – 15 % VCT
Grasa total	< 30% o < 35% VCT (si se consumen aceites monoinsaturados en alta proporción (aceite de oliva))
AGS	< 7-8% VCT
AGP	5% VCT
AGM	20% (La diferencia)
Hidratos de carbono	50 – 60% VCT, principalmente complejos de bajo índice glucémico
Calidad de la grasa:	
AGP/AGS	≥ 0,5
(AGP+AGM)/AGS	≥ 2
n-3 AGP Ácido α-Linolénico	2 g/día // 0,5-1% VCT
n-6 AGP Ácido Linoleico	10 g/día // 2,5-9% VCT
EPA + DHA	250 mg/día
Relación n-6/n-3	4/1 - 5/1
Colesterol	< 300 mg/día // < 100 mg/1.000 kcal (en dietas de unas 2.500 kcal)
Ácidos grasos <i>trans</i>	< 1% VCT // < 3 g/día