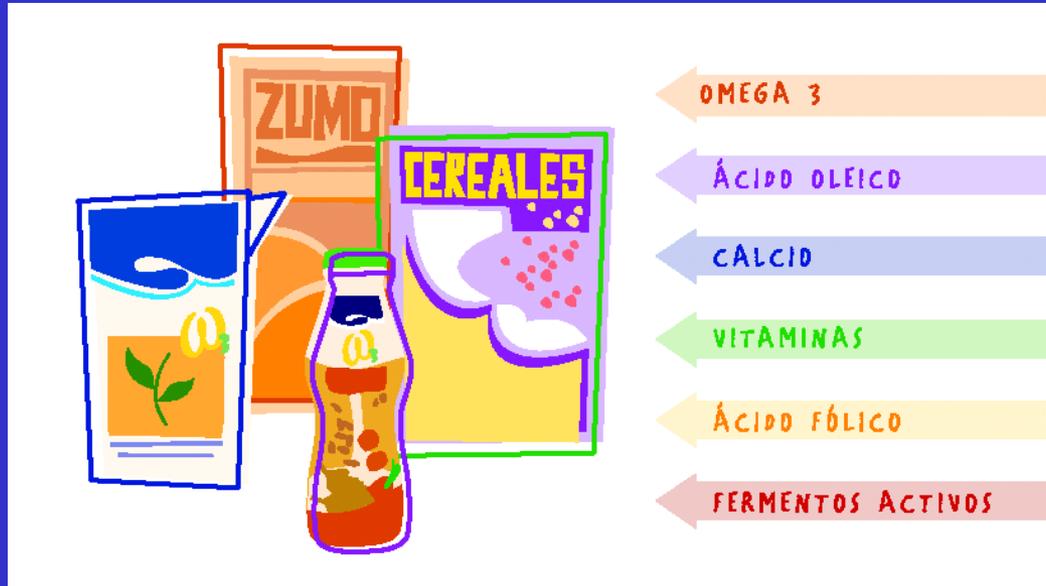


# Alimentos funcionales



Alimentos con propiedades saludables

# Alimentos funcionales



**Alimento o parte del alimento que se ha demostrado de forma satisfactoria que posee un efecto beneficioso sobre una o varias funciones específicas del organismo, más allá de los efectos nutricionales habituales, siendo esto relevante para la mejora de la salud y el bienestar y/o la reducción del riesgo de enfermar.**

# ALIMENTOS FUNCIONALES

Leche con Ac. Grasos omega 3

ó

# NUTRACEUTICOS

Capsulas de Ac. Grasos omega 3

ó

# FARMACONUTRIENTES

# INMUNONUTRICIÓN

Utilización de alimentos inmunomoduladores

# Alimentos funcionales:

Alimento natural

Alimento natural al que se le ha añadido un componente

Alimento natural al que se le ha eliminado un componente

Alimento natural al que se le ha modificado un componente

Alimento natural al que se ha modificado la biodisponibilidad

Cualquiera de los anteriores o todos ellos



## Tipos de alimentos funcionales:

Probióticos: Bacterias ácido lácticas

Prebióticos: Fibras dietéticas, fructooligosacaridos

Isoprenoides y vitaminas

Acidos grasos polinsaturados

Aminoácidos, péptidos y proteínas

Minerales

Nucleótidos

# Alimentos funcionales

FUFOSE= Functional Food Science in Europe

apoya las siguientes alegaciones publicitarias para la salud

## Tipo A

Funcionales de mejora  
Aumentadores de funciones  
normales

## Tipo B

Ayuda a reducir el riesgo  
de enfermar

**La importancia de la flora intestinal para su digestión y su salud en general.**

Un estómago saludable es imprescindible para su salud y bienestar. El estómago y los intestinos contienen millones de bacterias. Existen entre 400 y 500 especies de bacterias, con un peso total aprox. de 1 kg.

La flora bacteriana puede dividirse en 2 grandes grupos: Bacterias patógenas nocivas y bacterias beneficiosas.

Estas últimas son muy importantes para el funcionamiento de las células de las mucosas y muy importantes para combatir las bacterias nocivas.

**Propiedades positivas de los BIFIDUS:**

Desde nuestro nacimiento, todos nosotros disponemos de importantes cantidades de cultivos de bifidus en nuestros estómagos.

Ha sido científicamente probado que las bacterias beneficiosas como el ácido láctico o los cultivos de Bifidus combaten gran parte de las bacterias nocivas.

Una flora intestinal equilibrada se caracteriza por un alto contenido de cultivos de Bifidus ejerciendo una protección natural a nuestro organismo.

Desarrollo natural + ingestión de bacterias

El Activador de Bifidus I estimula el desarrollo de Bifido bacterias beneficiosas

Categoría	ANTES	DESPUES
Bacterioides	20%	65%
Clostridio y Fusobacterias	15%	5%
Flora intestinal saludable con Bifido bacterias	65%	70%
Bacterioides	0%	0%

**PASCO PREBIO**  
BIFIDUS para su salud

# Marco legal actual Europeo

## Se prohíbe declaraciones publicitarias:

Atribuir a un alimento propiedades de:

- Prevención, tratamiento o curación de una enfermedad.
  - Bienestar general, funciones psicológicas
- Control de peso o adelgazamiento
- Consejos médicos o consecuencias negativas de la falta de uso.

## Se acepta

Reducción de riesgo de enfermedad

FUFOSE

(Functional Food Science in Europe),  
Regula las alegaciones sanitarias

## EFSA

evalúa la veracidad de las propiedades saludables alegadas y concede las autorizaciones

# Usos de Alimentos Funcionales En Europa 102 y 114 propiedades

37%  
GASTROINTESTINAL

26%  
CARDIOVASCULAR

23%  
INMUNOLOGICO

## Proteja su salud de los factores diarios de riesgo mediante una alimentación adecuada.

Nuestro cuerpo está sometido a muchas cargas diarias:

- gases de emisión, ozono, contaminación acústica
- prisas y presión temporal
- abuso de la nicotina y el alcohol
- falta de movimiento, exceso de peso
- alimentación desequilibrada

Por este motivo, nuestra salud necesita el apoyo de sustancias nutritivas importantes.

## Por qué son tan importantes los ácidos grasos Omega-3?

Los ácidos grasos OMEGA-3 pertenecen al grupo de las grasas polinsaturadas y ejercen funciones importantes en el organismo. Sirven de apoyo para la evolución y funcionamiento de los principales sistemas del organismo, como por ej. los nervios, los ojos, la piel, el cerebro y la circulación. Los ácidos grasos Omega-3 tienen una importancia vital para el organismo, y de ahí que sean imprescindibles para la salud.

## Los ácidos grasos OMEGA-3 son escasos en la alimentación



Mientras que consumimos demasiados ácidos grasos saturados, hecho condicionado por la elevada ingestión total de grasa, tomamos insuficientes ácidos grasos Omega-3. Ante este trasfondo, los científicos recomiendan consumir más alimentos enriquecidos con los importantes ácidos grasos Omega-3. Los ácidos grasos Omega-3 se obtienen de forma completamente natural.

## Sólo el PAN OMEGA-3 es especialmente rico en ácidos grasos Omega-3.

Un desayuno con el PAN OMEGA-3 es la mejor forma de comenzar el día, porque con dos rebanadas (100 g) se cubre ya más del 25% de la recomendación diaria de ácidos grasos Omega-3. La receta del PAN OMEGA-3 ha sido elaborada en colaboración con la Fundación alemana para el corazón y con expertos en alimentación. Por ello, coma PAN OMEGA-3 a diario.

P A N  
OMEGA<sup>3</sup>  
con ácidos grasos Omega-3  
E-016800



Mira por tu corazón:

la Fundación  
alemana  
para el corazón

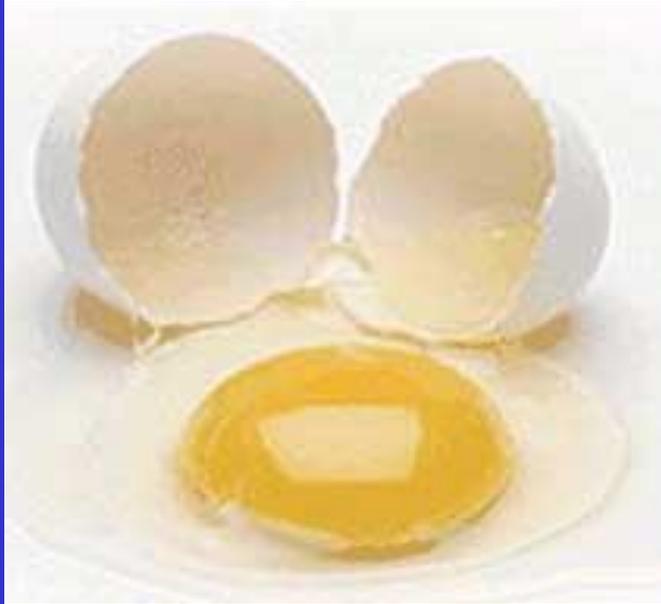


La Fundación alemana para el Corazón (asociación inscrita en el registro de sociedades) está muy comprometida con la promoción de una vida larga y sana.

Formenta la alimentación sana.

# Alimentos funcionales - Algunos ejemplos

ALIMENTO FUNCIONAL	COMPONENTE FUNCIONAL	EFEECTO EN LA SALUD
Leches enriquecidas	Con omega-3	Reducen el riesgo de enfermedad cardiovascular, el riesgo de ciertos tipos de cáncer y mejoran el desarrollo del tejido nervioso y las funciones visuales.
	Con vitaminas A y D	Favorecen la función visual y la absorción de calcio, respectivamente.
Leches Infantiles	Con ácidos grasos	Ayudan a mejorar el desarrollo de los niños de 0 a 3 años.
Yogures enriquecidos	Con calcio	Ayudan al desarrollo de huesos y dientes. Pueden prevenir la osteoporosis.
	Con probióticos	Favorecen el funcionamiento del sistema gastrointestinal y reducen la incidencia en diarreas. Mejoran la calidad de la flora intestinal.
Jugos y néctares enriquecidos	Con vitaminas A y D	Favorecen la función visual y la absorción de calcio, respectivamente.
	Con hierro	Facilitan el transporte de oxígeno en la sangre. Pueden prevenir la aparición de anemia.
Pan enriquecido	Con ácido fólico	Puede disminuir malformaciones congénitas relacionadas con el cerebro y la médula espinal.
Huevos enriquecidos	Con omega-3	Reducen el riesgo de enfermedad cardiovascular.
Cereales fortificados	Con fibra y probióticos	Ayudan a reducir el riesgo de cáncer de colon. Mejoran la calidad de la flora intestinal.



# Huevos funcionales

## Enriquecidos con :

vitaminas A,E,B12, ácido fólico,  
biotina y minerales ( I, Se, P )

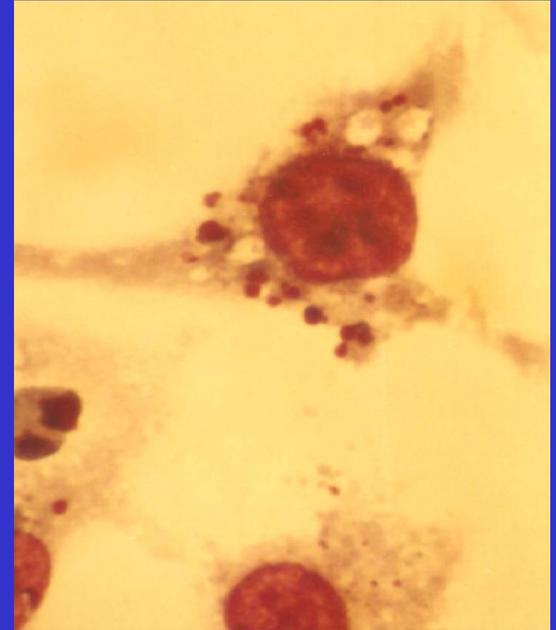
# Inmunonutrición

**modulación de la respuesta  
inmune con nutrientes específicos**

**modificar la respuesta inmune  
y/o la  
inflamación**

# **Dianas potenciales para la inmunonutrición :**

- **función de la barrera mucosa**
- **defensas celulares**
- **Inflamación local o sistémica**





# **Alimentos que contienen sustancias que actúan favorablemente Sobre el Sistema inmune**

## **1. Moduladores de la actividad tóxica oxidativa producida por el SI**

**beta carotenos (frutas, zanahorias)**

**Flavononas (ácidos cítricos)**

**Flavonoles (manzana, brócoli, cebolla, te, soja)**

**Sulforanos (ajo, cebolla)**

**Ac. Grasos omega 3 (pescado azul)**

## **2. Aumento de la Respuesta Inmune**

**Probióticos**

**Lignanós (lino, avena y vegetales)**

**Sulfuros y Tioles (ajo, cebolla)**

# Compuestos con propiedades Inmunoestimulantes

<b>Clases de compuestos</b>	<b>Fuente alimentaria</b>
<b>Compuestos sulfurados</b>	<b>Brécol, col, berros....</b>
Sulfuros, disulfuros, tioles	
<b>Flavanoles</b>	<b>Te verde, vino tinto, peras</b>
Catequina, epicatequina	
<b>Flavononas</b>	<b>Frutos cítricos</b>
Hesperidina naringina	
<b>Polifenoles</b>	<b>Vino, lentejas, uvas negras, te verde</b>
Taninos	
<b>Equinacósidos</b>	<b>Aperitivos, Sopas con Equinacea,</b>
equinacina, ácido cafeico y ácido chicórico	

# Conclusiones científicas sobre los efectos beneficiosos de los principales nutrientes immunomoduladores

## Principales nutrientes:

**vitaminas A, E, C, D**

**Ac. grasos omega 3**

**nucleótidos**

**arginina**

**glutamina**

**oligoelementos:**

**Fe, Se, Zn**



## Probióticos

# Vitaminas: Acción antioxidante

La modulación ocurre a niveles muy por encima de lo que se consideran niveles nutricionales normales

Para aumentar la producción de Anticuerpos y por lo menos 5 a 20 veces mas para la inmunidad mediada por células



## Vitamina A, $\beta$ caroteno y vitamina D

actúa en la diferenciación celular, moduladora de la infección viral, suplementar en malnutrición para combatir el sarampión.

## Vitamina E

el déficit afecta a la inmunidad celular y humoral y se asocia a un aumento de las infecciones. Altas dosis 300mg/kg Inhibe la respuesta inmune, Moderada 50 UI /Kg aumenta la síntesis de Ac El efecto benéfico del suplemento esta únicamente presente cuando hay un reto para el sistema inmune Es basurero de radicales libres a nivel de membrana, evita la peroxidación lipídica  
Uso posible enfermedad de Crohn, enterocolitis necrotizante.

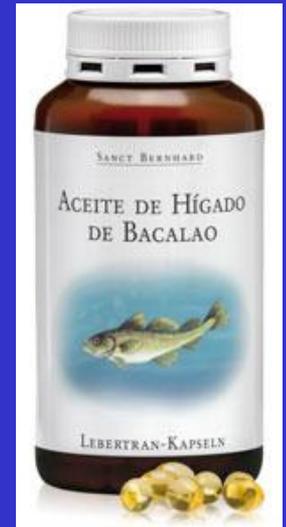
## Vitamina C



antioxidante citosólico  
resultados contradictorios  
posible beneficio en enfermos respiratorio

# Vitamina A y enfermedad infecciosa

- Enfermedades infecciosas para las que se ha demostrado efecto beneficioso
- Tuberculosis : reduce mortalidad
- Sepsis puerperal: reduce morbilidad
- Diarrea: reduce mortalidad
- Malaria : reduce mortalidad
- Sarampión : reduce mortalidad y morbilidad
- Mortalidad durante el embarazo
- HIV/SIDA





## Efecto de la deficiencia de la vitamina A en la función inmune

Mucosa	Expresión anormal de queratinas y mucinas	Perdida de cilios y micro vellosidades	Disminución de células de Globet
Inmunidad Innata	Función neutrofilo ↓	Función y Numero de NK ↓	hematopoyesis ↓
Inmunidad Adaptativa	Cambio a perfil Th1	Función y Numero de Linfocitos B ↓	Respuesta de anticuerpos timodependiente ↓

# Papel de los antioxidantes en los cambios inmunológicos debidos al envejecimiento

<b>Célula</b>	<b>Función</b>	<b>Vejez</b>	<b>Antioxidantes en vejez</b>
Fagocitos	Adherencia	Aumenta	Disminuye (= adulto)
	Migración	Disminuye	Aumenta (= adulto)
	Fagocitosis	Disminuye	Aumenta (= adulto)
	Producción ROS	Aumenta	Disminuye (= adulto)
	Producción TNF- $\alpha$	Aumenta	Disminuye (= adulto)
Linfocitos	Adherencia	Aumenta	Disminuye (= adulto)
	Migración	Disminuye	Aumenta (= adulto)
	Proliferación	Disminuye	Aumenta (= adulto)
	Producción de IL-2	Disminuye	Aumenta (= adulto)
NK	Citotoxicidad	Disminuye	Aumenta (= adulto)

Característica	Varones n=4.728		Mujeres n=5.480	
	Buena Calidad %	Algún Déficit %	Buena Calidad %	Algún Déficit %
Edad				
25-34 años	50,1	49,9	56,6	43,4
35-44 años	53,8	46,2	58,0	42,0
45-54 años	53,1	46,9	59,6	40,4
55-60 años	50,1	49,9	50,1	49,4
Nivel de instrucción				
Bajo	52,1	47,9	57,0	43,0
Medio	53,0	47,0	59,8	40,2
Alto	52,6	47,4	60,6	39,4
Nivel Socioeconómico				
Bajo	50,4	49,6	59,3	40,7
Medio	60,4	39,6	66,8	33,2
Alto	58,4	41,6	68,6	31,4

*Tabla 1.  
Distribución del índice de calidad de la dieta según algunas  
características sociodemográficas en el Estudio eVe'*

## **Vitaminas antioxidantes : ¿ pueden incrementar la mortalidad ?**

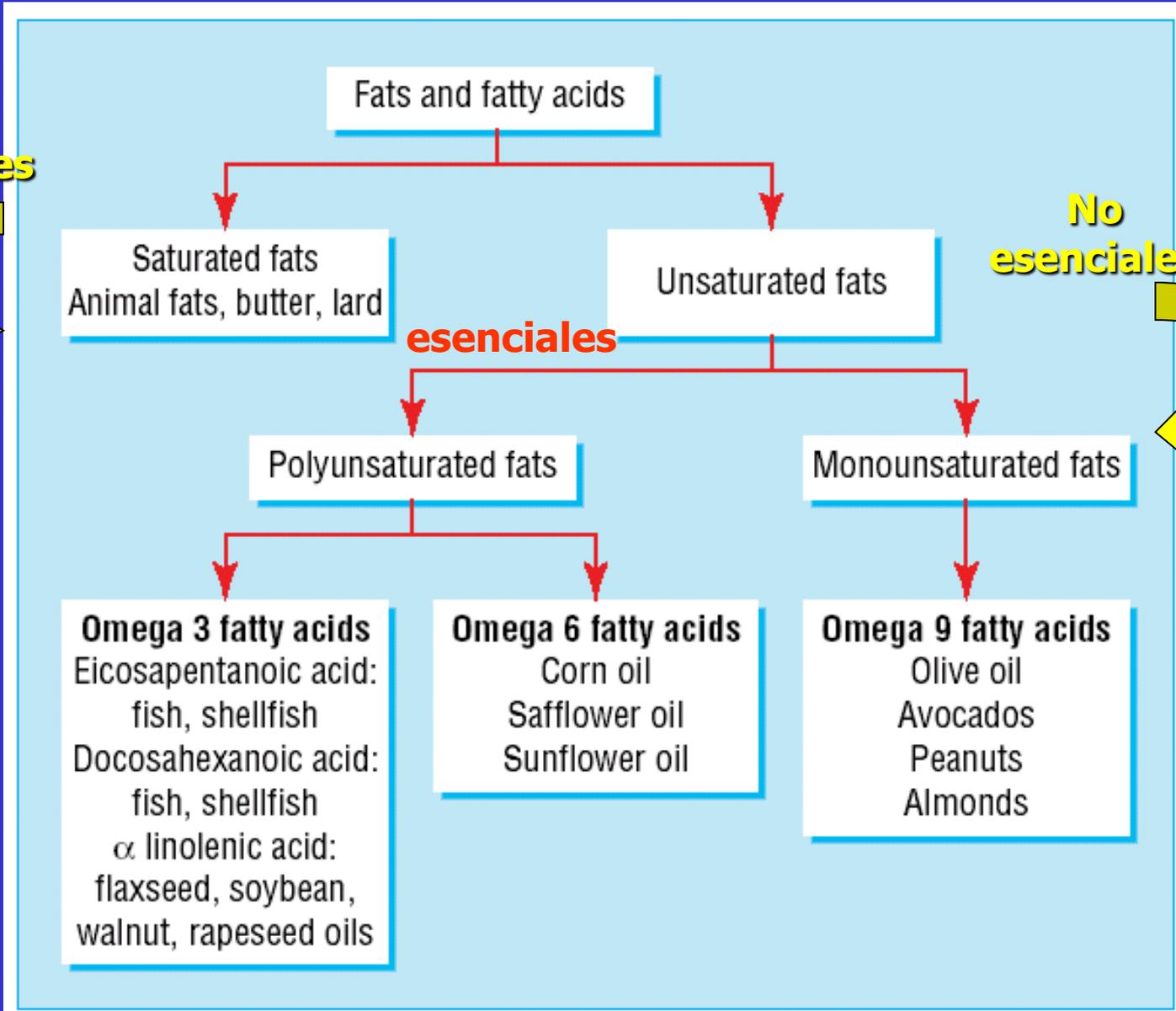
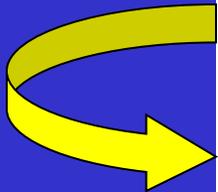
- **Se han documentado estudios en los que se demuestra que la suplementación de la dieta con Vit A, beta caroteno, vit E . Incrementan la mortalidad en enfermos cardiacos**
- **Vitamina C y Se, no tienen efecto significativo**
- **Pueden incrementar la probabilidad de enfermedad alérgica y asma**

# Los ácidos grasos Otros antioxidantes



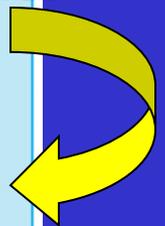
# ACIDOS GRASOS EN LA DIETA

No  
esenciales



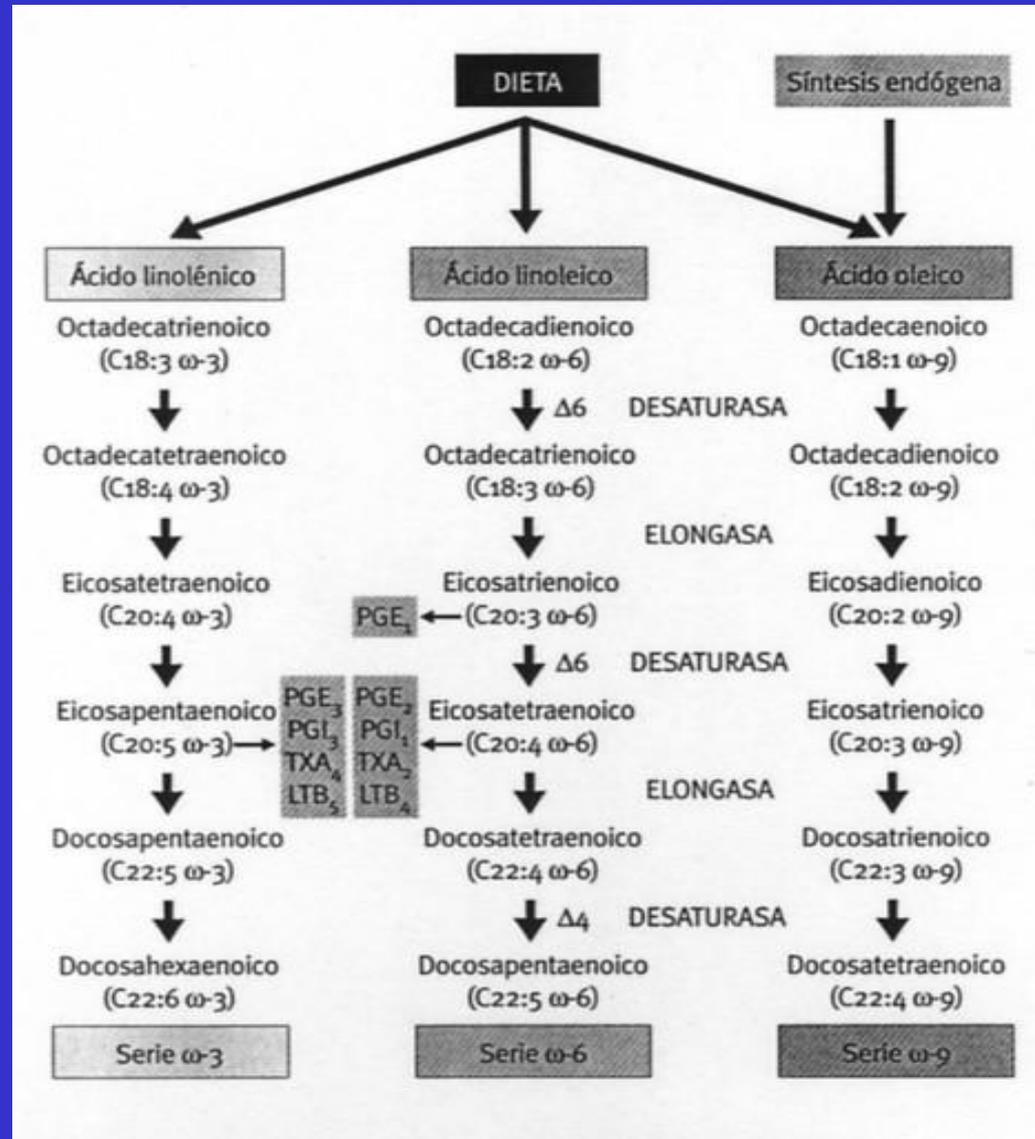
esenciales

No  
esenciales

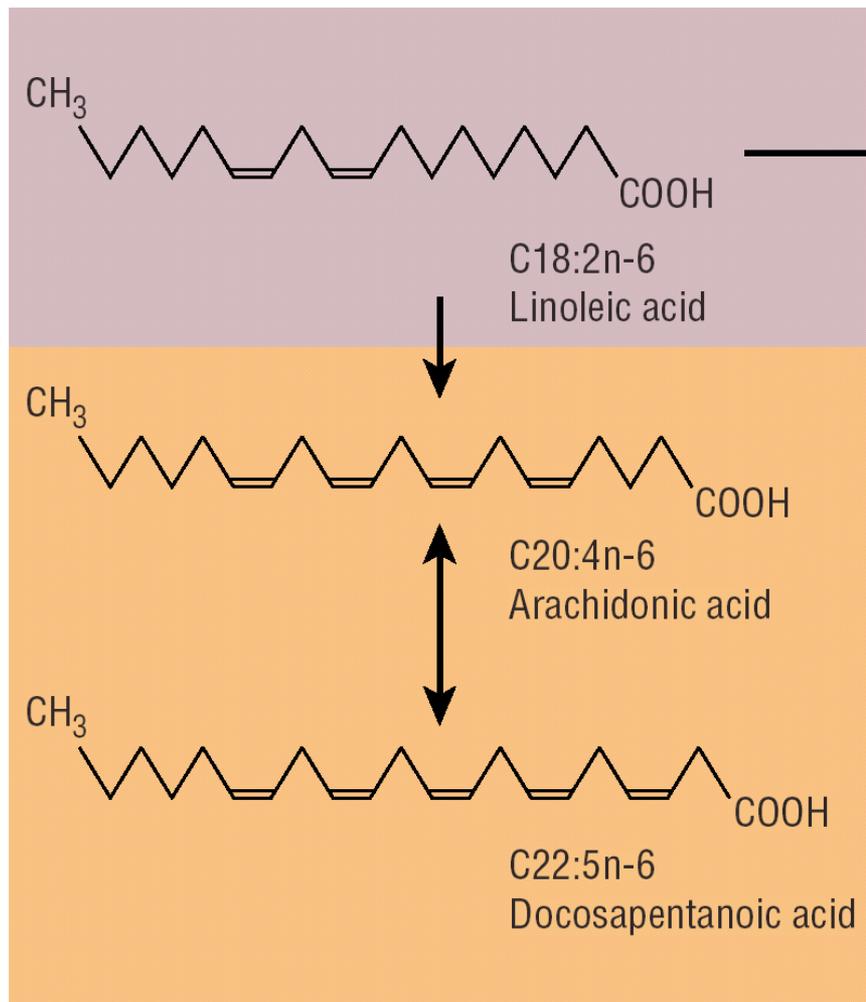


# Series de ácidos grasos y formación de eicosanoides

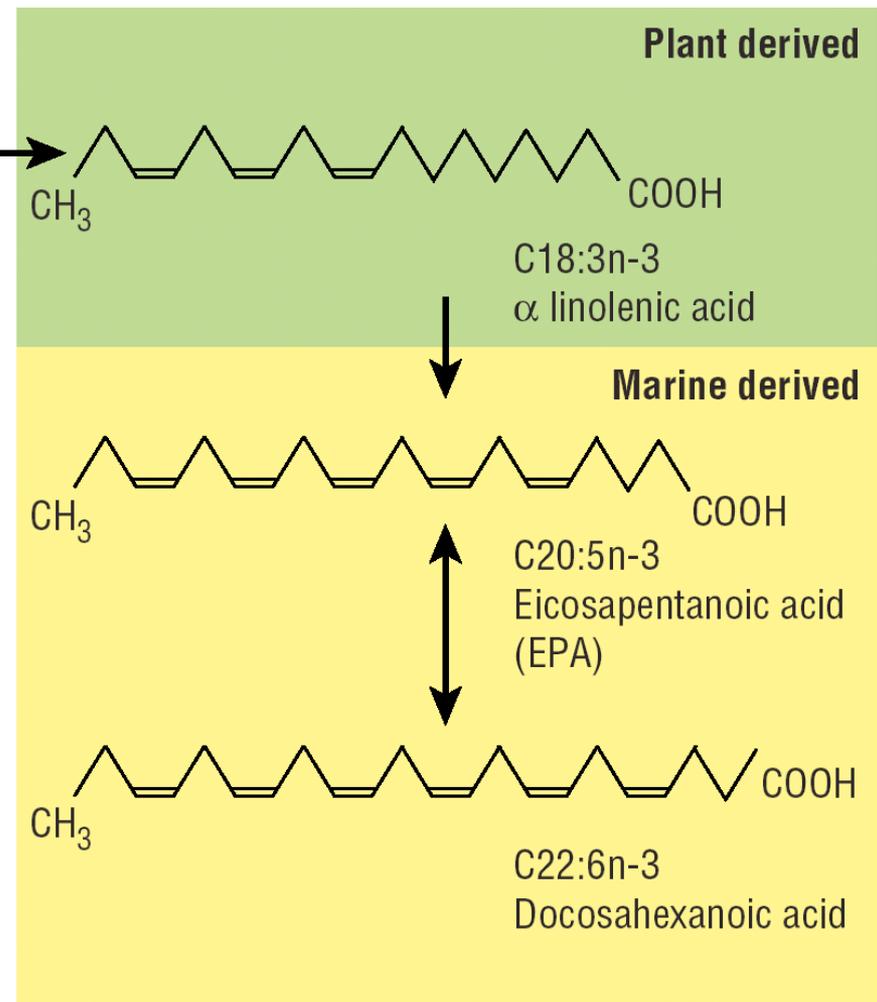
Las rutas metabólicas entran en competencia por los mismos enzimas



## Omega 6 fatty acids



## Omega 3 fatty acids



**El humano carece de enzimas para pasar de omega 6 a 3  
Y debe ser obtenido de otras fuentes dietéticas**

# ACIDOS GRASOS MONO Y POLINSATURADOS

## ACIDOS GRASOS MONOINSATURADOS (MUFA)

### Acido oleico

No son esenciales . Los resultados no son concluyentes  
Entre el de girasol y el de oliva mejor este último pero los efectos  
inmunomoduladores del aceite de oliva en humanos no han podido  
ser demostrado ya que las dosis usadas en experimentación animal  
no son realistas en humanos.

Posible uso en artritis reumatoide  
Alternativa a la utilización de aceite de soja  
en nutrición  
parenteral



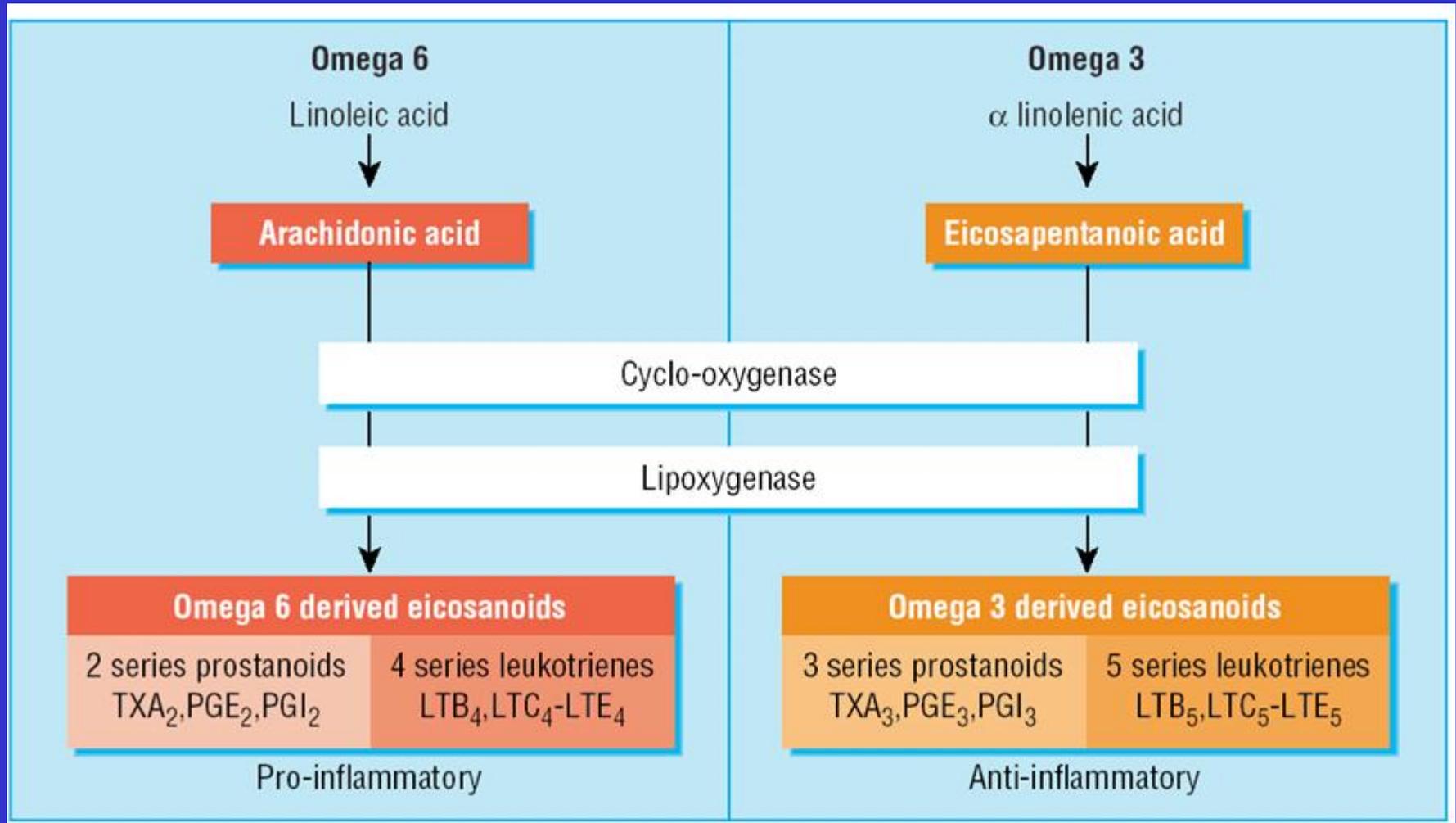


# ACIDOS GRASOS POLINSATURADOS

## PUFA $\omega$ -3

- ***In vivo*** elongan la cadena y se desaturan incorporándose a la membrana celular.
- En la membrana celular que se metabolizan a PGE3 y LTB5 menos bioactivos que PGE2 y LTB4
- Efecto inmunomodulador por interferir en la síntesis de :
  1. prostaglandina (PGE2) proinflamatorio  
inmunosupresor de linfocitos T, fiebre , anorexia
  2. Leucotrienos (LTB4)  
quimiotactico, favorece la adhesión

# Fundamento del efecto modulador de la inflamación por PUFA omega 3



# ACIDOS GRASOS POLINSATURADOS de cadena larga $\omega$ -3 ( $\omega$ -3 LC PUFA)



- ✓ La implicación de los ácidos grasos esenciales de la dieta en la respuesta inmune se basa en la observación de que la deficiencia de estos puede acentuar o disminuir los síntomas de ciertas enfermedades autoinmunes y que la suplementación puede revertir el efecto
- ✓ En las células del sistema inmune contribuyen al equilibrio entre oxidantes y antioxidantes interfiriendo con el proceso inflamatorio induciendo a una respuesta inmune más equilibrada
- ✓ Suplementos de PUFA en individuos sanos inhibe la producción de mediadores pro-inflamatorios tales como IL-6, IL-1, TNF e IL-2 sin interferir en la respuesta inmunitaria .

**Table 2** Content of omega 3 fatty acids of selected fish and seafood (adapted from the guidelines of the American Heart Association<sup>23</sup>)

	<b>EPA+DHA content (g) per 100 g serving of fish (edible portion)</b>	<b>Amount of fish (in g) required to provide 1 g EPA+DHA</b>
Tuna (fresh)	0.28-1.51	66-357
Atlantic salmon	1.28-2.15	42.5-70.9
Mackerel	0.4-1.85	54-250
Atlantic herring	2.01	50
Rainbow trout	1.15	87
Sardines	1.15-2	50-87
Halibut	0.47-1.18	85-213
Tuna (canned)	0.31	323
Cod	0.28	357
Haddock	0.24	417
Catfish	0.18	556
Flounder or sole	0.49	204
Oyster	0.44	227
Shrimp	0.32	313
Scallop	0.2	500
Cod liver oil capsule	0.19	5
Omacor (Pronova)	0.85	1

EPA=eicosapentanoic acid, DHA=docosahexanoic acid.

Omega 3 content varies markedly depending on species, season, diet, and packaging and cooking methods, and the figures above are therefore rough estimates.



# Ácidos grasos y leche materna

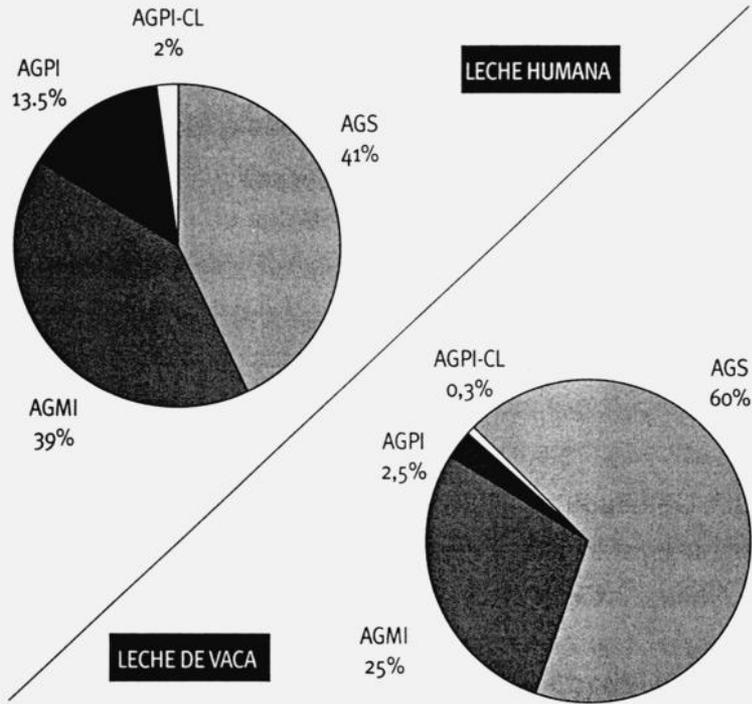


Figura 3. Composición grasa de la leche humana y de la de vaca

AGPI = poliinsaturados    AGPI-CL = poliinsaturados de cadena larga  
AGS = saturados    AGMI = monoinsaturados

Fuente : J. Mataix y Gil. En Libro blanco de los omega-3 Instituto omega 3. Puleva Food 2003

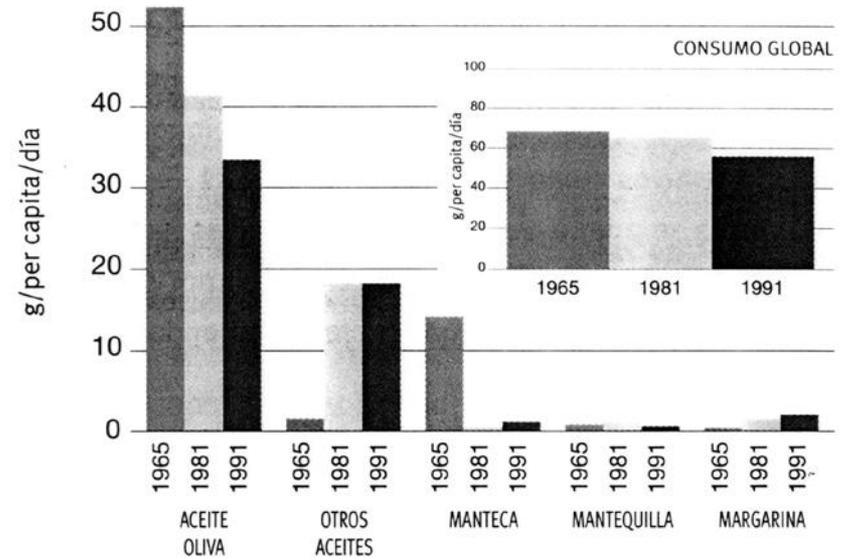


Figura 1. Evolución del consumo de aceites, mantequillas y margarinas en la población española. Fuente: Varela et al, Estudio Nacional de Nutrición y Alimentación, Encuesta de Presupuestos Familiares, Instituto Nacional de Estadística. 1995

**Tabla 2.****Consumo de pescado, mariscos, moluscos y crustáceos y ácidos grasos  $\omega$ -3 en la población española**

	kg/pc/año	g/pc/día	AG $\omega$ -3/pc/día
<b>Pescado fresco y congelado</b>			
Merluza y pescadilla	5,3	14,52	0,04
Sardinas y boquerones	3,2	8,76	0,20
Lenguado	1,5	4,11	0,004
Salmón	1,0	2,73	0,05
Atún y bonito	0,6	1,64	0,05
Trucha	0,7	1,92	0,02
Bacalao	0,6	1,64	0,004
Otros pescados (a)	5,3	14,52	0,20
<b>SUBTOTAL</b>	<b>18,2</b>	<b>49,86</b>	<b>0,568</b>
<b>Conservas de pescado y marisco</b>			
Sardinas y boquerones	0,3	0,82	0,02
Atún y bonito	2,2	6,02	0,17
Otros pescados y mariscos	1,5	4,11	0,04
<b>SUBTOTAL</b>	<b>18,2</b>	<b>49,86</b>	<b>0,23</b>
<b>Mariscos, moluscos y crustáceos (b)</b>			
Frescos	5,8	15,90	0,10
Cocidos	0,2	0,55	0,004
Congelados	3,1	8,49	0,05
<b>SUBTOTAL</b>	<b>9,1</b>	<b>24,93</b>	<b>0,154</b>
<b>TOTAL</b>	<b>31,3</b>	<b>85,75</b>	<b>0,952</b>

(a) Se ha aplicado un valor de 1,5 g/100 g de ácidos grasos  $\omega$ -3

(b) Se ha aplicado un valor de 0,7 g/155 g de ácidos grasos  $\omega$ -3

Fuente: Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. La alimentación en España, Madrid, 2000.

## Enfermedades crónicas mas frecuentes susceptibles de tratamiento con ácidos grasos omega-3

---

- Enfermedad inflamatoria intestinal
- Traumas de origen múltiple
- Psoriasis
- Artritis reumatoide
- Osteoartritis
- Síndrome de distrés respiratorio agudo
- Asma
- Neumonía bacteriana y viral

Otras:

**Nefropatía por Ig A**

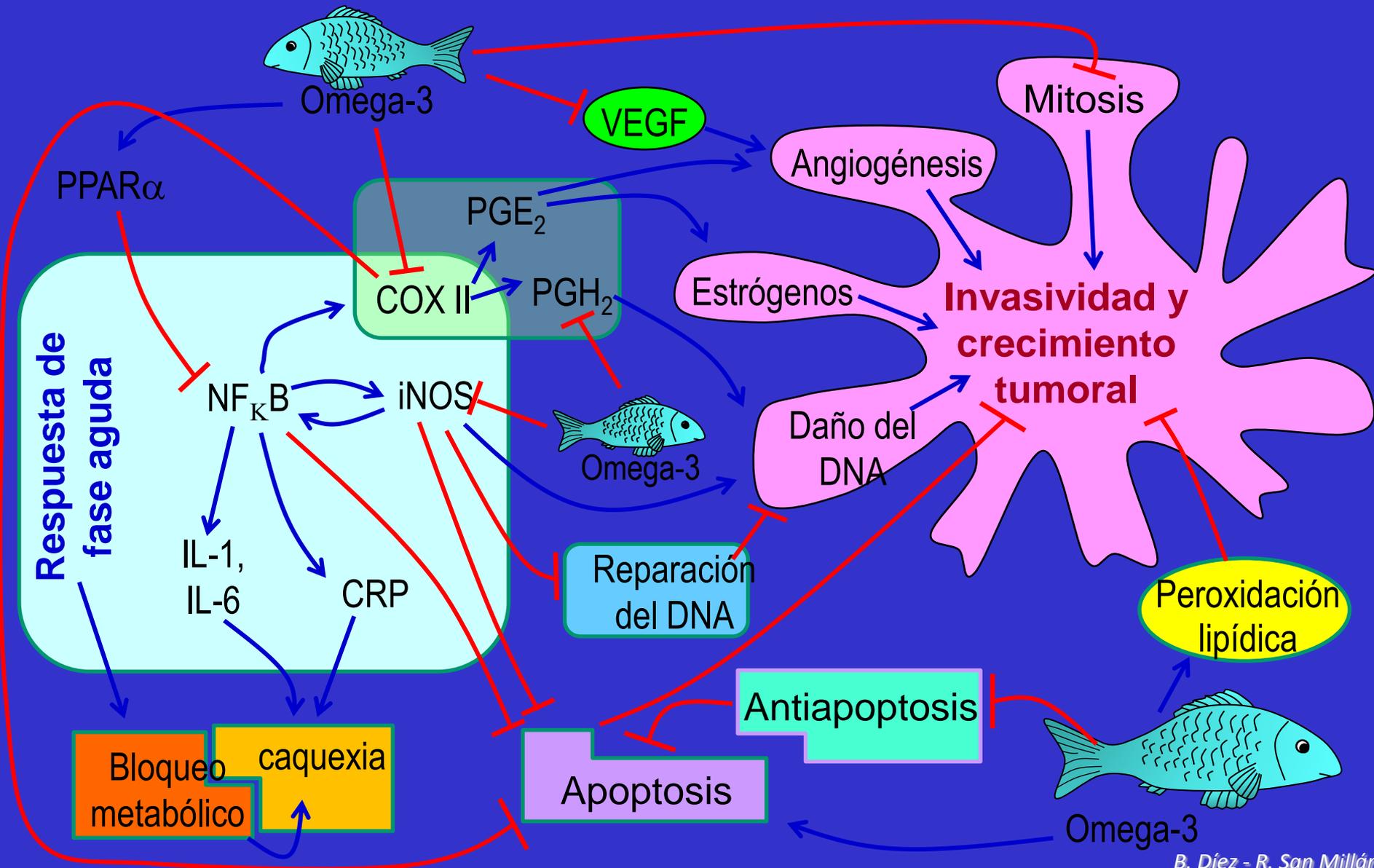
**Enfermedad de Crohn**

**Cardiopatías, tratamientos post-infarto**

# Nuevos hallazgos en los beneficios de los PUFA $\omega$ -3

- ✓ El aceite de pescado reduce en un 20%-30% la mortalidad por eventos coronarios a dosis de 200 a 400 g /semana
- ✓ La suplementación en el embarazo modifica la respuesta alérgica neonatal en niños con alto riesgo de atopia a dosis de 3,7 gramos/día

# Mecanismos de acción de $\omega$ -3 FA en el crecimiento tumoral



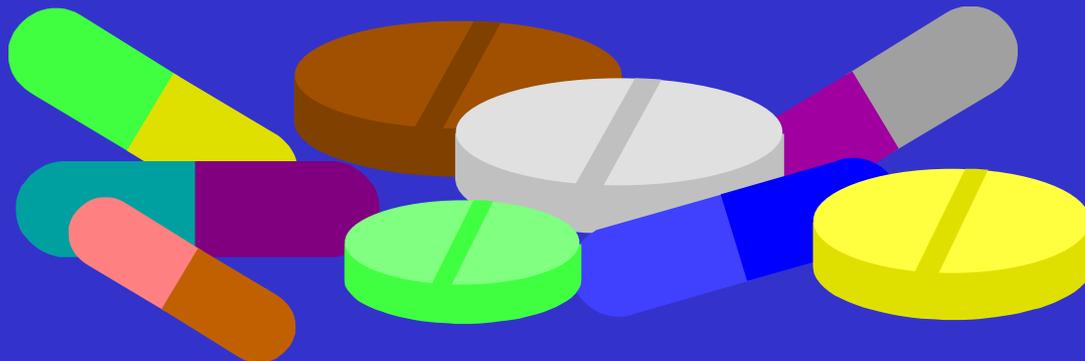
# AMINOACIDOS, PEPTIDOS Y PROTEINAS:

## Arginina :

Sustrato para la NO sintetasa  
Efecto beneficioso en : enfermedad celiaca , inflamación

## Glutamina

Donador de grupos amino necesario para la síntesis de bases  
púricas y pirimídicas  
Disminuye la atrofia intestinal en cáncer, cirugía. En la práctica  
clínica se utiliza en prematuros, quimio y radioterapia  
inmunocompromiso HIV



# NUCLEOTIDOS : BASES PURICAS Y PIRIMIDICAS PREFORMADAS

Los nucleótidos de la dieta se consideran compuestos semiesenciales en la etapa neonatal

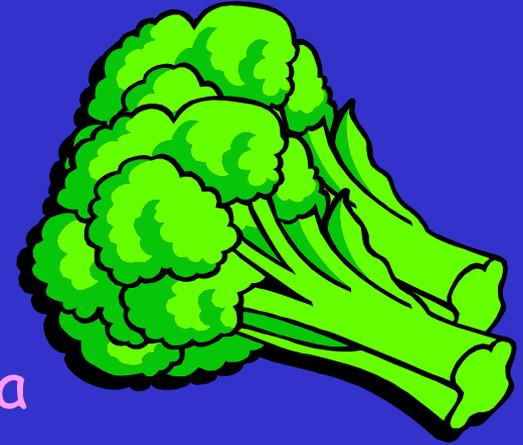
Modulan la microbiota intestinal

Regulan el metabolismo de los Pufa

Influyen en la maduración y activación del sistema inmune

En recién nacidos humanos el efecto es escaso  
Menor incidencia de diarreas agudas en lactantes alimentados con formulas lácteas suplementadas

# MINERALES



Selenio:

Es un elemento traza esencial en la dieta

Participa en:

Crecimiento: Acción sobre el tiroides

antioxidación: Selen proteínas

Anticancerígeno: Inhibe la oxidación del DNA

Modulador del sistema Inmune

Parte del complejo glutathion-peroxidasa

Efecto sinérgico con vitamina E y C

# Efecto del Selenio en la actividad de las células del Sistema Inmune

	Déficit	Suplementación
Linfocitos T	Proliferación mitogénica ↓	Actividad DTH IL 2 ↑
Linfocitos B	Títulos Ig G e Ig M ↓	Respuesta a vacunas (gripe, difteria) ↑
Macrófagos	-----	Quimiotaxis y resistencia a patógenos intracelulares ↑
Células dendríticas	Células de langerhans de la piel ↓	Células de langerhans de la piel ↑
NK	-----	actividad de personas mayores ↑

Ingesta recomendada 77 microgramos/ 55-limite superior 200

B. Díez - R. San Millán

# Efecto del Selenio en procesos con implicación inmunológica

- Infecciones:
  - Disminuye la mortalidad debida a Hepatitis B y HIV
  - Impide la mutación de Virus Coxakie
  - Impide la erisipela por *Staphylococcus aureus*
- Cáncer
  - Aumenta la apoptosis de células Tumorales
- Antinflamación
  - Reduce Il 1, TNF alpha, , Il8
  - Modula las moléculas de adhesión



# MINERALES

# Zinc

- ✓ Coenzima de metabolitos implicados en la síntesis de DNA esencial tejidos de rápida división ( medula , timo )
- ✓ El déficit se asocia a diarreas, infecciones recurrentes, candidiasis Déficit de inmunidad celular



✓ Se plantea la suplementación de la dieta en el anciano con 20mg/ día de Zn y 100µg / día de Se y 200mg de vit E como estrategia para mejorar la inmunidad y prevenir la infección sobre todo TRS, durante 2 meses

Deben ser establecidos los niveles individuales, el exceso es negativo



# Zinc

**Los grupos con mayor riesgo de padecer déficit de son:**

**Los niños,**

**Ancianos**

**embarazadas y madres que amamantan,**

**vegetarianas,**

**Es regulador de la respuesta inflamatoria. Relacionado con autoinmunidad**

**Disminuye respuesta celular y humoral**

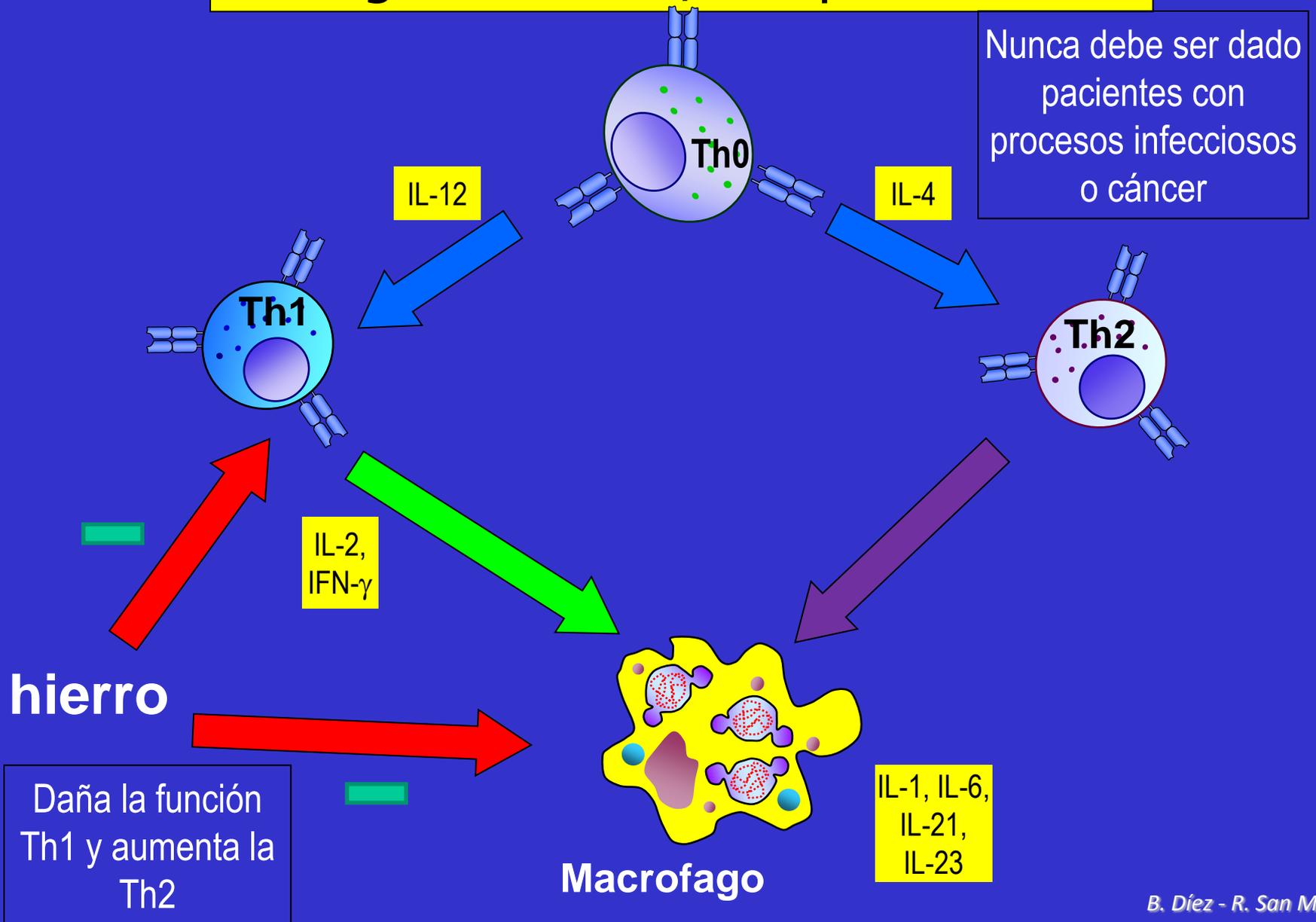


# Déficit de Zn y su implicación en la Respuesta inmune

	Numero	Función
Linfocitos T	Todas las subpoblaciones	Desequilibrio Th1/th2
Linfocitos B		Apoptosis
Macrófagos/monocitos Neutrofilos		Fagocitosis y digestión
NK		Killing
Interferon gamma/IL-2		



# Regulación Th1/Th2 por hierro



# ALGUNAS ENFERMEDADES Y ESTADOS DE ENFERMEDAD

Acompañados de deficiencias nutricionales que alteran el equilibrio inmunológico

## ENFERMEDADES

Autoinmunes  
SIDA  
Desordenes gastrointestinales  
Enfermedad de Crohn  
Infecciones  
Enfermedades renales  
Cirrosis

## ESTADOS DE ENFERMEDAD

Anorexia  
Quemaduras  
Alcoholismo  
Traumatismos  
Envejecimiento  
Malnutrición

**Table 1****Compounds with anti-allergic potential (probiotics not included).**

Compound	Origin	Effect	Model	Selected references
Non-probiotic bacteria	<i>Listeria monocytogenes</i>	↓ Symptoms <sup>a</sup> ; IgE	Dog	[22,23]
	<i>Mycobacterium vaccae</i>	↓ Eosinophilia	Mouse	
Lipoglycans	<i>Mycobacterium</i>	↓ Airway disease ↓ Eosinophilia	Mouse	[24]
Lipopolysaccharide	Gram-negative bacteria (e.g. <i>Bacillus fragilis</i> )	↓ Specific IgE	Human	[25,26]
		↓ Th2 cytokines ↓ Eosinophilia	Mouse	
CpG-containing DNA	Bacteria	↓ Th2 proliferation ↓ Eosinophilia	Human ( <i>in vitro</i> )	[27,28]
Carrageenan	Seaweed polysaccharide	Adjuvant of oral tolerance	Mouse	[32]
Herbal extracts	Green tea (anti-oxidant)	↓ Anaphylaxis ↓ IgE ↓ Th2 cytokines	Mouse	[33]
n-3/n-6 PUFA	Fish oil	↓ SPT to egg	Human	[34,35]
		↓ SCORAD ↓ Cytokines	Mouse	
FIP-fve	<i>Flammulina velutipes</i>	↓ IgE ↑ Th1 cytokines	Mouse	[36]
Anti-oxidants	Vitamin C or E	↓ Risk of wheeze/eczema	Human	[37,38]
Fructo- and galacto-oligosaccharide	Various plants	↓ IgE	Human/mouse	[39]

<sup>a</sup>Symptoms: vomiting, swelling, naso-ocular signs, pallor of oral mucosa, lethargy, diarrhea, anaphylaxis. Abbreviations: FIP-fve, fungal immunomodulatory protein fve; n-3/n-6 PUFA, n-3/n-6 polyunsaturated fatty acid; SPT, skin prick test; SCORAD, Scoring of Atopic Dermatitis.

# Conclusiones:

- ✓ La modificación de la ingesta de diversos micronutrientes esenciales puede modular la respuesta inmunitaria.
- ✓ Las cantidades recomendadas diariamente tienen como objetivo evitar los estados carenciales.
- ✓ Para obtener el máximo beneficio posible deben manejarse otras ¿cantidades?.  
Se sugiere utilizar suplementos micronutrientes en:  
ancianos, recién nacidos de bajo peso.  
Se han elaborado formulas inmunoestimulantes para reducir la hospitalización en post-operados
- ✓ Para el desarrollo de los alimentos funcionales es necesario:  
identificar y caracterizar sus funciones,  
desarrollar metodologías para medir estas funciones  
validar los marcadores como indicadores en estudios humanos