



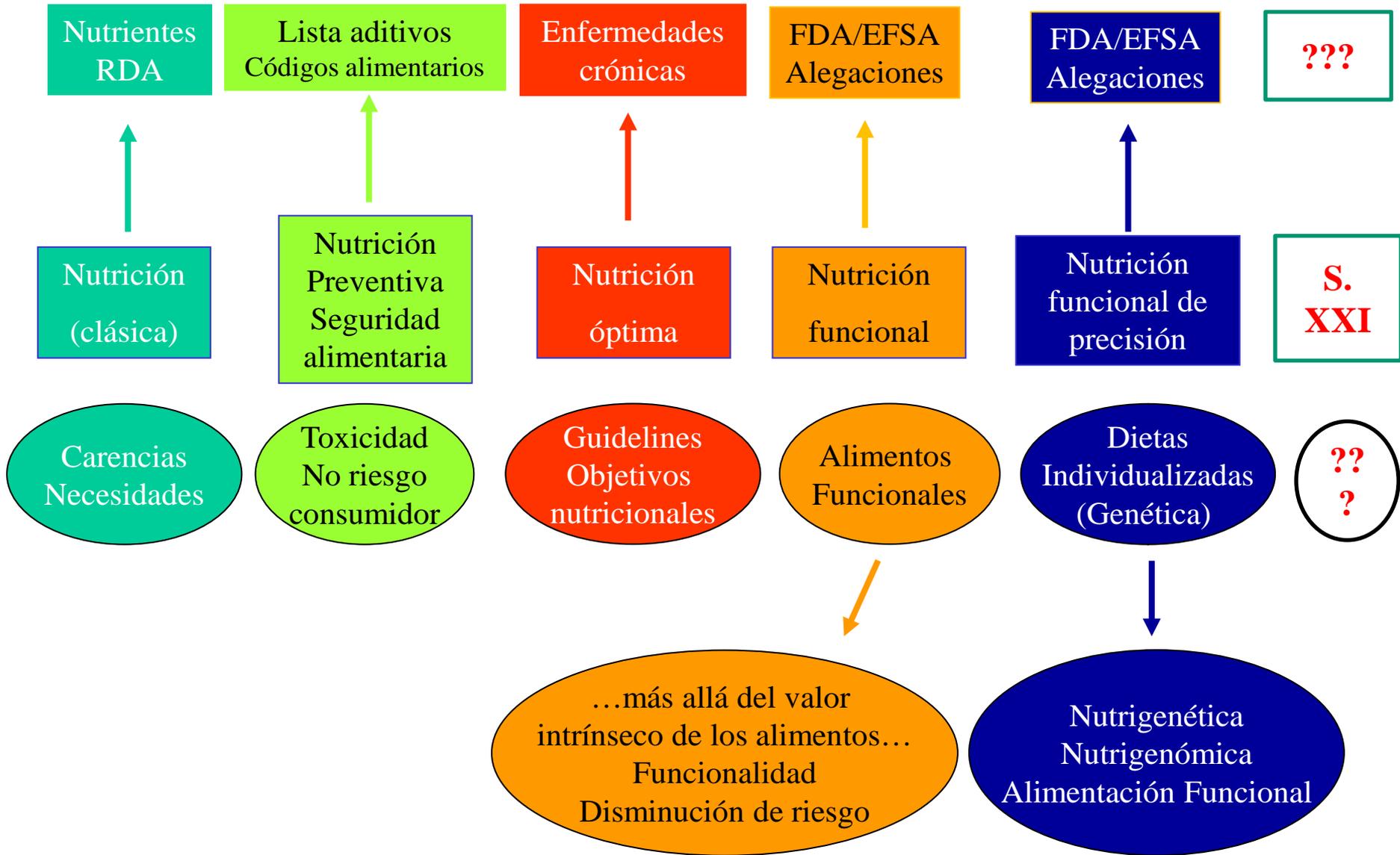
Alimentos Funcionales: Alimentos que benefician la respuesta inmune

FRANCISCO J SANCHEZ-MUNIZ

- Académico de Número de la Real Academia Nacional de Farmacia
- Departamento de Nutrición. Facultad de Farmacia Universidad Complutense. Madrid (Spain)

E-mail: frasan@ucm.es

**II Curso Avanzado sobre Inmunonutrición.
Real Academia Nacional de Farmacia
4-7 de junio de 2018**



Alimentos Funcionales

Interés actual se inicia en Japón

1987. Ministerio De Educación, Ciencia y Cultura. I programa

1990. Se aprueban los Alimentos de Uso Específico para la Salud

1991. Se establece categoría FOSHU (Foods For Specific Health Use)

1994. American Dietetic Association apoya estudio y existencia de alimentos funcionales

**1995. I Conferencia Oriente-Occidente de alimentos funcionales
Unificar perspectivas y significados**

1997. Parlamento Europeo amplia preocupación en asesoramiento científico en seguridad y comunicación a consumidores

2002. International Life Sciences Institute (ILSI) Europe.

Publica conceptos sobre Alimentos Funcionales

2006. Legislación Europea Declaraciones (alegaciones) Saludables

Definiciones

Alimentos para uso específico para la salud
(Foods for Specific Health Use = FOSHU)

Aquellos alimentos de los que se espera que ejerzan un efecto beneficioso específico sobre la salud, por adición de determinados constituyentes activos o por un efecto derivado de la supresión en los mismos de alergenios alimentarios

Los efectos de tales adiciones o supresiones deben haber sido evaluados científicamente, y deberá solicitarse autorización para formular alegaciones relativas a los beneficios específicos que cabe esperar de su consumo.

Para ser considerado FOSHU, se requieren pruebas de que el producto alimenticio final, y no sus componentes individuales aislados, ejerza un efecto saludable sobre el organismo cuando se consume como parte de una dieta usual.



Figure 3 Examples of FOSHU meat products approved in Japan (left, pork Vienna-type sausage; right, pork frankfurter).

Alimento Funcional

Un alimento puede considerarse funcional si demuestra satisfactoriamente que ejerce un efecto beneficioso sobre una o más funciones selectivas del organismo, además de sus efectos nutritivos intrínsecos, de modo tal que resulte apropiado para mejorar el estado de salud y bienestar, reducir el riesgo de enfermedad, o ambas cosas.

Nutracéutico

- Producto obtenido de los alimentos pero vendido en polvo, comprimidos, u otras formas farmacéuticas
- No asociados generalmente con alimentos
- Con beneficios fisiológicos demostrados o presenta protección contra enfermedades crónicas

Tipos de Alimentos Funcionales

Funcionales “per natura” (agua, aceite de oliva, pescado, nueces)

Funcionales para adaptar a alimentación especial

Alimentos enterales y parenterales

Alimentos para alergias e intolerancias

Por modificación de la textura (p.e. beikost)

Por modificaciones mayores: composición, funcionalidad

Alimentos modificados y “mejorados”

Complementos nutricionales

Dietéticos

“Novel Foods”



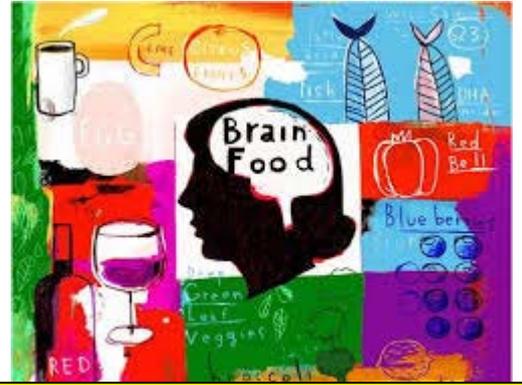
Bajos en Grasa



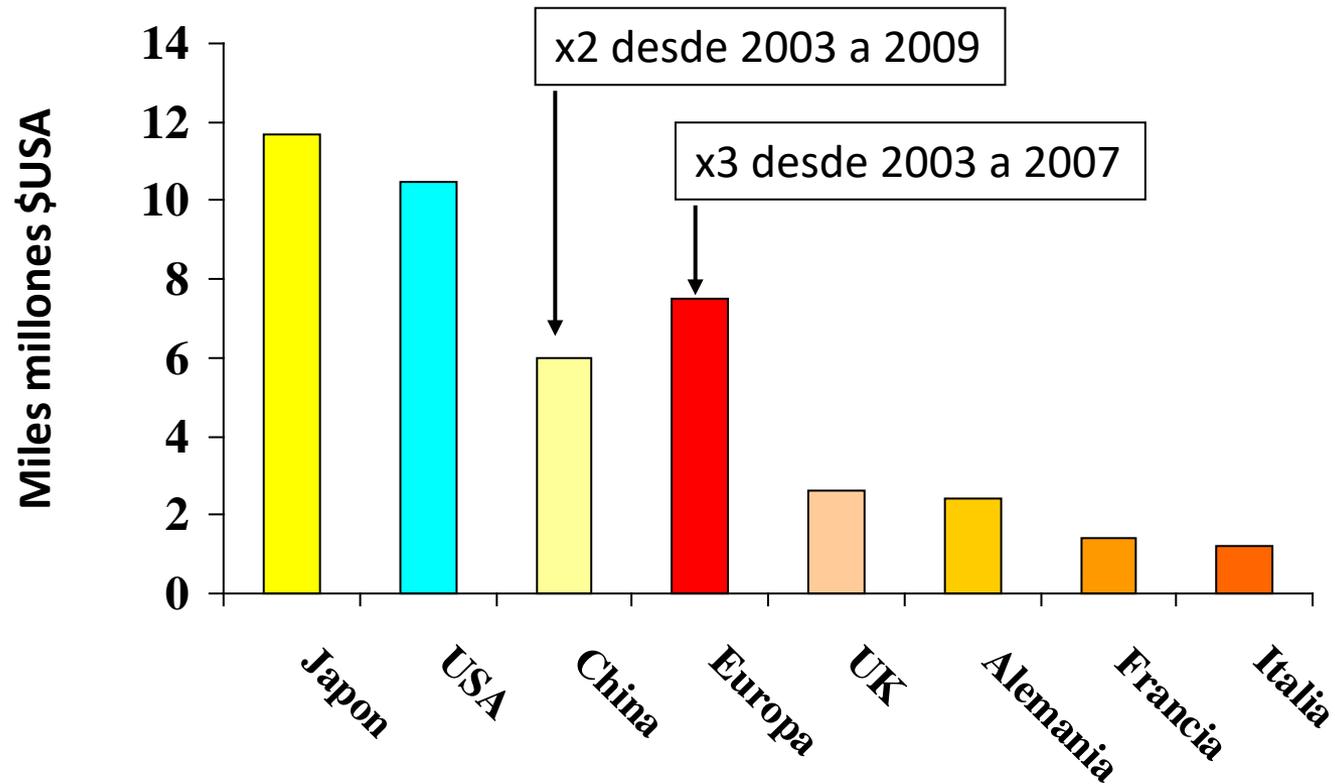
Mercado al alza que mueve en el mundo cerca de 100.000 millones de euros anuales (2013)



Figure 3 Examples of FOSHU meat products approved in Japan (left, pork Vienna-type sausage; right, pork frankfurter).



Alimentos funcionales



Alimentos funcionales

Obtención

**Estudio y demostración
funcionalidad**

**Comercialización
Reclamo de salud**

Obtención de Alimento Funcional

Selección de especies. Actuación sobre genoma

Actuación a través de la nutrición animal

Actuación sobre el proceso de elaboración

Genoma parámetros de calidad

Especie animal/vegetal

Selección natural, razas, cruzado biológico
Búsqueda del animal o planta más adecuado para
garantizar mejor economía, mejor rendimiento, sabor
..... salud

- **La concentración de grasa intramuscular
muy superior en la raza Duroc o Ibérica que en
Landrace o Large White**
- **La concentración de pigmentos hemínicos es muy
superior en raza Duroc o Ibérica**
- **Diferente proporción de fibras rojas y blancas**
- **Diferente composición (p.ej. más oleico)**

Alimentos transgénicos (OMG)

Microorganismos	Plantas	Animales
<p>OMG producir aditivos alimentarios como colorantes, edulcorantes más eficaces.</p> <p>OMG útiles en procesos fermentativos para producción de alimentos.</p> <p>Nuevas cepas de hongos , bacterias lácticas , levaduras para nuevos productos industriales</p> <p>Evitando problemas industriales al ser resistentes a virus (bacteria lácticas)</p>	<p>Resistentes a insectos, virus o herbicidas.</p> <p>Leguminosas con contenido mejorado de aminoácidos.</p> <p>Cereales con mayor valor biológico (lisina).</p> <p>Plantas de cuyas semillas se obtiene aceites con composición mejorada.</p> <p>Frutos con retraso o anticipación de la maduración, mejoría en la textura, color, contenido de compuestos bioactivos.</p>	<p>Más resistentes a virus, bacterias, hongos, parásitos.</p> <p>Razas transgénicas (peces, pollos) para producir animales de mayor tamaño y más rápidamente;</p> <p>mejorar la composición de la carne, y leche en los mamíferos, aumentar la cantidad de lana.</p> <p>Utilización de sus genes para producir proteínas con fines terapéuticos.</p>

Evaluación de alimentos y cultivos transgénicos

Riesgo para la salud

- El riesgo cero no existe
- Se tienen en cuenta los criterios científicos por encima de la percepción del consumidor (FAO-OMS)
- Los alimentos transgénicos son los alimentos más evaluados de toda la historia de la alimentación.
- No existen datos científicos que indiquen que los OMGs tengan un riesgo para la salud superior al del alimento convencional correspondiente.

Riesgo ambiental

- Falta de datos históricos de biodiversidad y condiciones ambientales de los ecosistemas donde se liberan los cultivos modificados genéticamente.
- Los cultivos transgénicos presentan los mismos riesgos que los cultivos tradicionales.



Genética
Dieta
Actividad



**P.ej. Una dieta
suplementada con
Cobre disminuye un
20% el contenido
de colesterol de
la carne de vacuno**

**Dieta ricas en Bellotas
eleva el contenido de
ácido oleico en cerdo**

Depósito tisular de vitamina E

Es menor en músculo de rumiantes que de animales monogástricos

Suplementación de pienso con 200 miligramos/kg de acetato de α -tocoferol

cerdos: 4,5-6 mg/kg músculo

muslo pollo con piel: 15-35 mg/kg

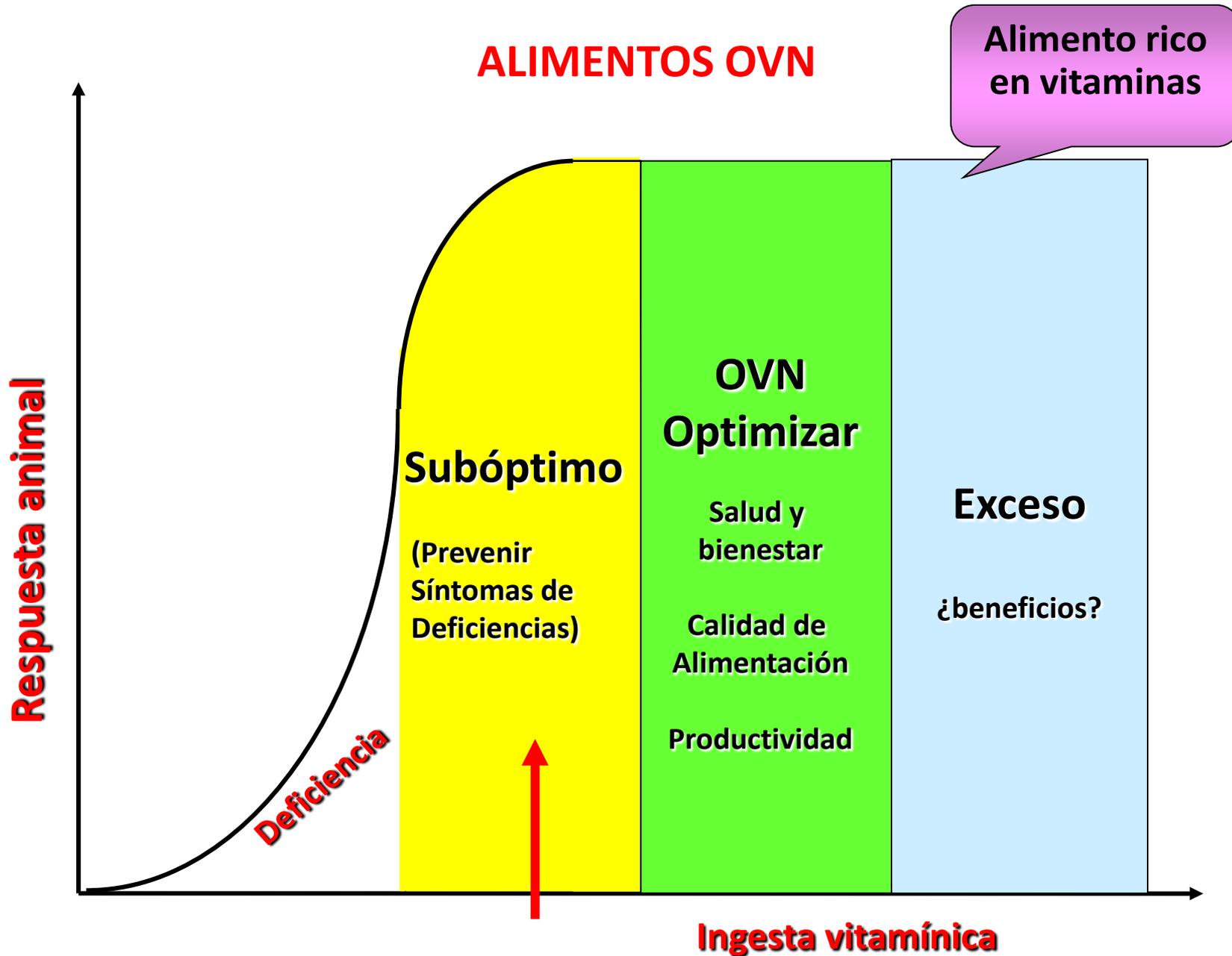
cordero: 2,94 mg/kg (*longissimus lomborum*)

Suplementación de pienso con 500-1000 mg/kg de acetato de α -tocoferol

~ 3mg/kg en vacuno

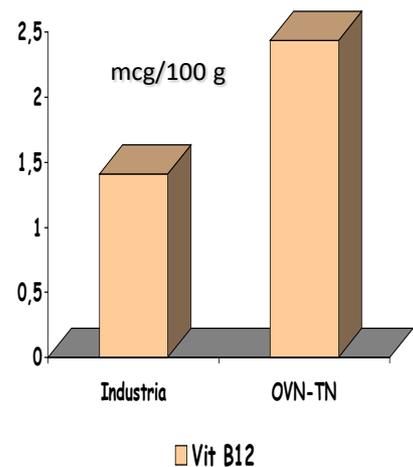
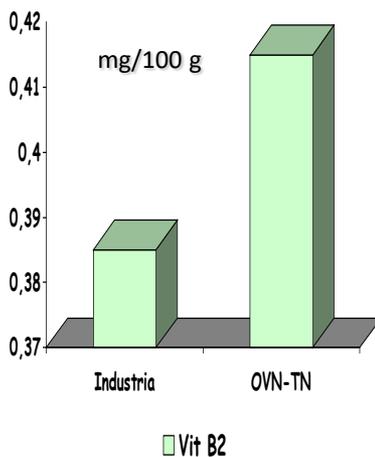
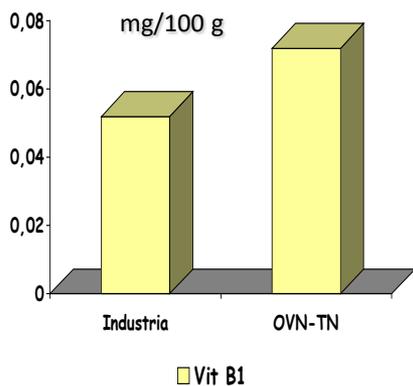
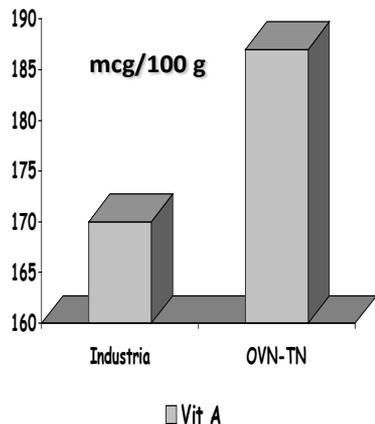
El depósito aumenta con el tiempo de administración

El depósito disminuye con la insaturación de la grasa de la dieta



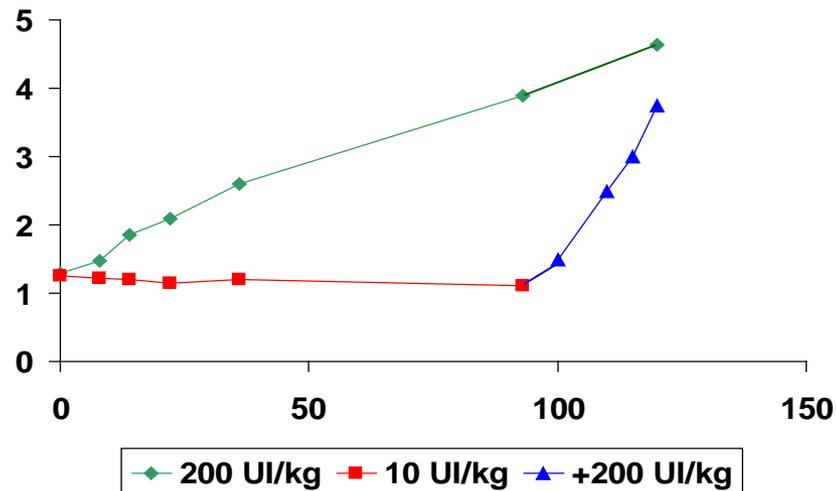
Vitaminas en huevo líquido

(Gallinas alojadas en naves con poca ventilación)

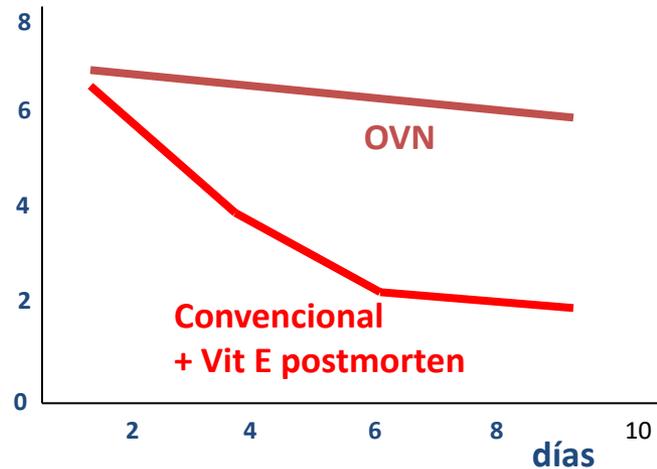


Pérez-Vendrell, 2002

Administración de tocoferol y tocoferol muscular en cerdo



Morrissey et al., Meat Sci. 1996, 44: 275



López-Bote, 2002

Obtención de Alimento Funcional

Selección de especies. Actuación sobre genoma

Actuación a través de la nutrición animal

Actuación sobre el proceso de elaboración

ALIMENTO TRADICIONAL



Eliminación de un componente con efectos fisiológicos negativos

Aumento de la concentración de un componente con efectos fisiológicos beneficiosos

Adición de un componente con efectos fisiológicos beneficiosos

Sustitución parcial de un ingrediente con efectos negativos por otro con efectos beneficiosos

Incrementar la biodisponibilidad de los ingredientes con efectos beneficiosos

ALIMENTO FUNCIONAL

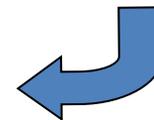


Tabla 1. Algunos alimentos y constituyentes alimentarios relacionado con la prevención y tratamiento de enfermedades

ALIMENTO	COMPONENTES	ENFERMEDADES
Aceite de oliva	Acido oleico Polifenoles	Cardiovasculares
Ajos	Organosulfurados	Cancer gastrointestinal Cardiovasculares
Avena	β -glucanos	Cardiovasculares
Brócoli	Isotiocianatos Indoles	Cánceres estrógeno dependientes
Carne y leche de rumiantes	Ácido linoleico conjugado (CLA)	Distintos tipo de cáncer Obesidad
Nueces	Acido oleico/linoleico/linolénico Fitosteroles Vitamina E	Cardiovasculares
Productos lácteos	Calcio Probióticos CLA	Osteoporosis Cáncer de colon Respuesta inmune Cardiovasculares
Pescados	Ácidos grasos omega-3	Cardiovasculares
Soja	Isoflavonas Fitoestrógenos Inhibidores de proteasas	Cardiovasculares Síntomas adversos menopausia Cánceres estrógeno dependientes
Té	Polifenoles Flavonoides	Distintos tipo de cáncer Cardiovasculares
Tomates	Licopenos	Distintos tipos de cáncer Cardiovasculares
Vegetales en general	Fibra	Cáncer de colon
Vino y uva	Fenoles Flavonoides <i>Trans</i> -resveratrol	Distintos tipos de cáncer Cardiovasculares



Alimentos funcionales (2)

Funciones generales

Funciones específicas

Ejemplos

Fisiologismo intestinal

- Función intestinal óptima (absorción, tránsito y formación de bolo fecal).
- Composición de la flora bacteriana del colon (fermentación y barrera inmunológica).
- Control del tejido linfoide asociado al intestino.

Alimentos conteniendo

- Alimentos que potencian las bifidobacterias y lactobacilos; probióticos; prebióticos; simbióticos.
- Hidratos de carbono fermentables no digeribles.

Alimentos funcionales (3)

Funciones generales

Crecimiento
Desarrollo,
Maduración

Funciones específicas

- Adaptaciones maternas durante embarazo y lactancia
- Desarrollo fetal
- Crecimiento y desarrollo del lactante y del niño

Ejemplos

- Alimentos enriquecidos en micronutrientes (hierro, yodo, folatos, ácidos grasos n-3 y n-6 (n-9))
- Alimentos enriquecidos en calcio, vitamina D, Vitamina C
- Con componentes de la leche materna
- Con factores de crecimiento, aminoácidos esenciales, ácidos grasos esenciales, arginina, nucleótidos y nucleósidos, probióticos, elementos traza, vitaminas antioxidantes

Alimentos funcionales (6)

Funciones generales

Enfermedad Cardiovascular

Enfermedad Cerebrovascular

Funciones específicas

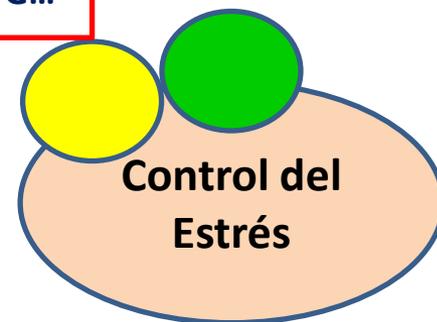
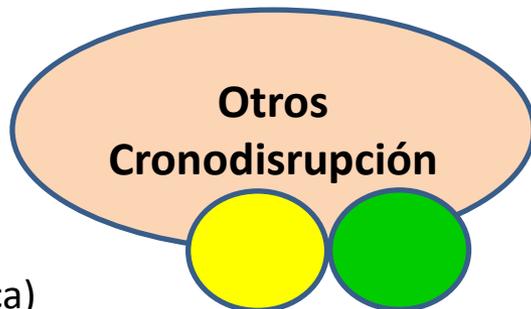
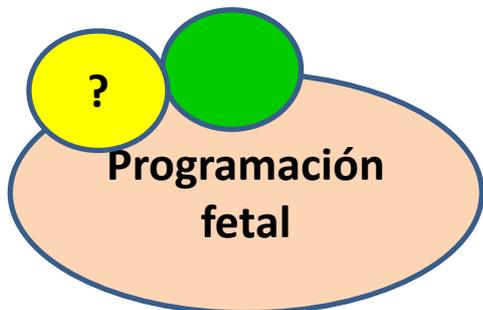
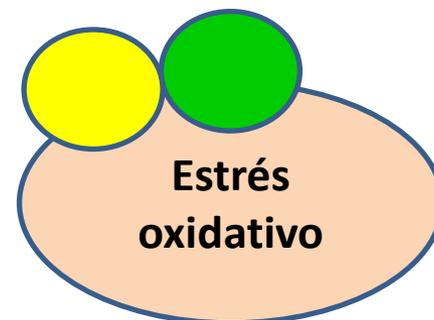
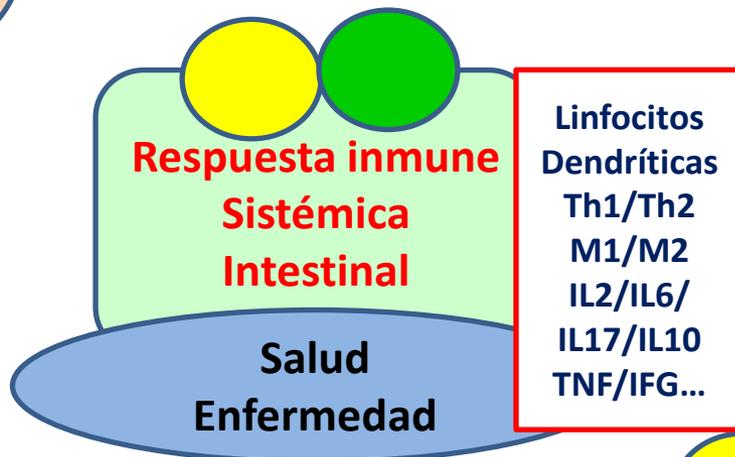
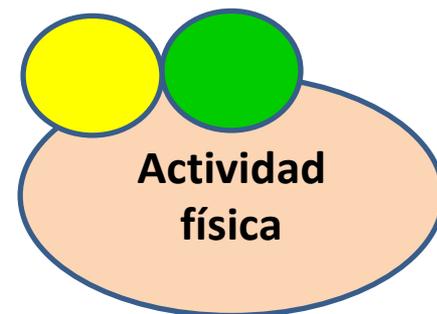
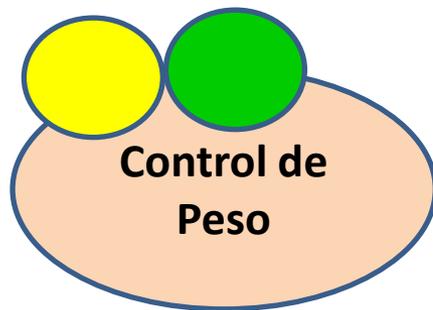
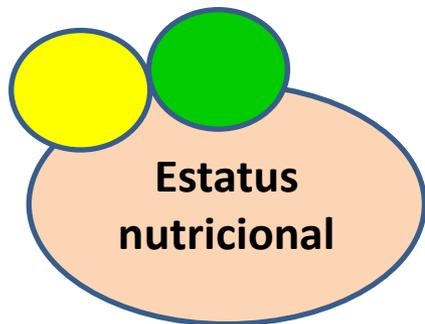
Integridad endotelial

- Agregación plaquetaria
- Tono vascular
- Regulación presión arterial
- Regulación respuesta inmune e inflamación
- Reducir Lipoproteínas aterogénicas, incrementar antiaterogénicas

Ejemplos

Alimento con o enriquecidos en

- Equilibrio n-6/n-3
- Algunos Polifenoles
- Isoflavonas
- Modificación ácidos grasos
- Antioxidantes
- Tocoferoles
- Minerales (Ca, Zn/Cu)
- Proteína



-  Citokinas, adipokinas, ROS
-  Personalización dieta (genética)
-  Alimentación funcional (genética)

Alimentos funcionales

Obtención

**Estudio y demostración
funcionalidad**

**Comercialización
Reclamo de salud**

Clasificación de Biomarcadores

De **exposición** al componente del alimento en estudio

- Dan información de biodisponibilidad
 - Se valora en suero (plasma), sangre, heces, orina, tejidos
- modificación de la concentración

(p.e. ↑ folato en hematíes tras exposición a folato)

Relacionados con la **función diana** o con la **respuesta biológica** observada tras la exposición a un constituyente específico de la dieta.

(p.e. crecimiento, desarrollo, diferenciación celular, metabolismo de sustratos, defensa frente a especies reactivas de oxígeno, etc., etc.)

En relación con un **objetivo intermediario que refleje una mejora en el estado de salud o bienestar o una reducción de riesgo de enfermedad**

(valorado mediante medidas de fuerza de la asociación: causal o de correlación)

Características de los Biomarcadores

Para **identificar** un biomarcador útil debe ser

- **Sensible y específico, no invasivo (o mínimamente), válido, estandarizado y barato**
- La **validación** de un marcador implica **validación analítica**
 - **Especificidad y sensibilidad**
 - **Precisión y exactitud (reproducible y repetible)**

y **validación biológica**, a través de la existencia de plausibilidad biológica en

- **los mecanismos de acción**
- **respuesta en relación con la dosis**
- **consistencia con los resultados de diversos estudios**

El biomarcador ideal debería estar **biológica y metodológicamente validado**. Además debería **reflejar un objetivo de salud futuro** en un estadio en el cual la intervención dietética fuese efectiva, permitiendo un **diagnóstico precoz** y/o un **mejor pronóstico**

Fig. 4 Main properties and functions of Th1- or Th2-polarised immune responses. The cytokine profiles of activated Th cells depend on the nature of antigen exposure, various microenvironmental factors, and the maturational stage of APCs (see Fig. 2). The polarised responses promote different types of antimicrobial cell-mediated or humoral defences and/or inflammatory reactions including allergy as indicated. APC antigen-presenting cell; *DTH* delayed type hypersensitivity; *Eos.* eosinophilic granulocyte; *GM-CSF* granulocyte-macrophage colony-stimulating factor; *LTB₄* leukotriene B₄; *Mφ* macrophage; *Tc* cytotoxic T cell

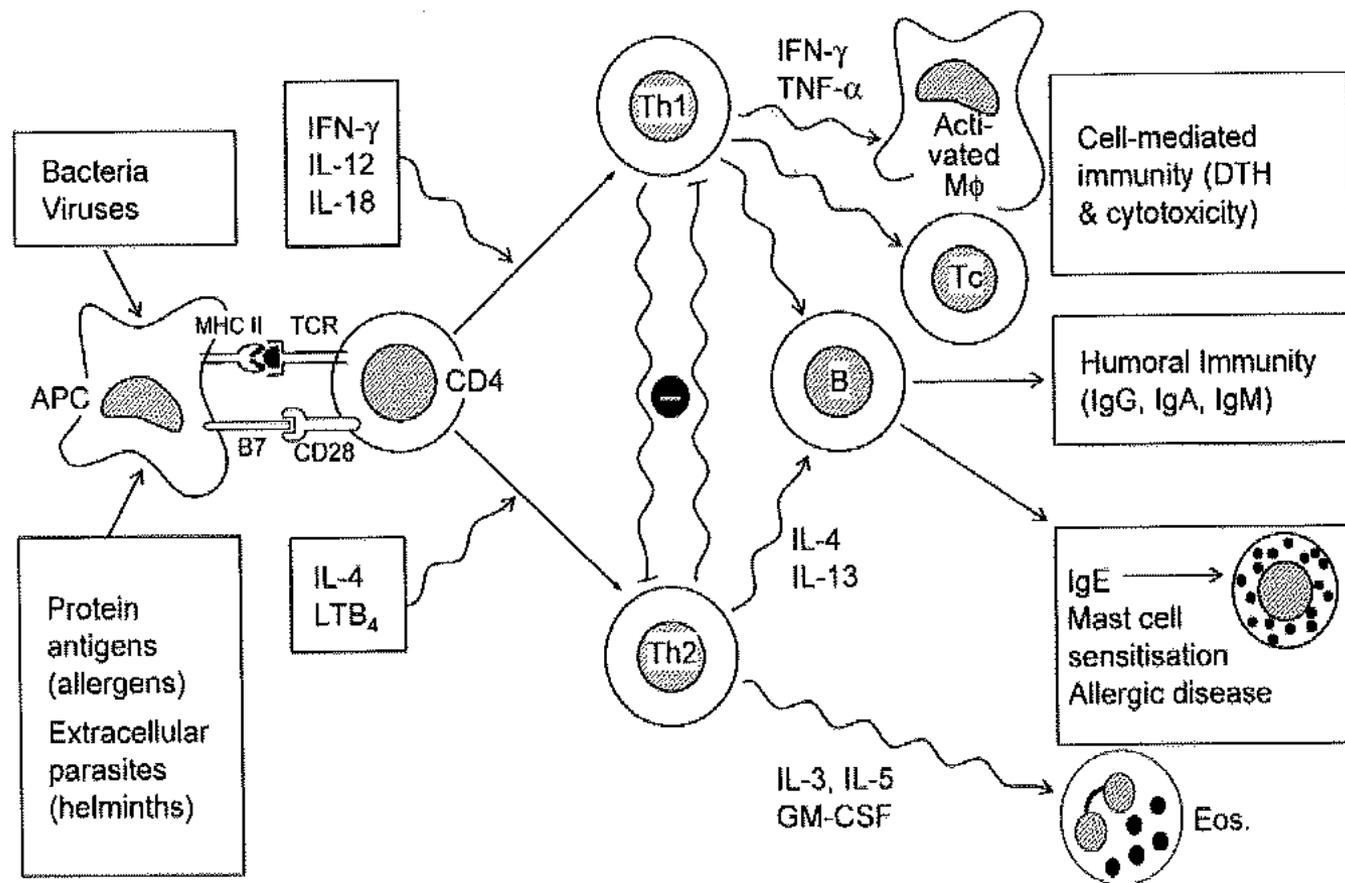


Figura 35-3. Esquema de la producción y secreción de IgA secretora (IgAs) en el intestino y de las principales poblaciones linfocitarias involucradas en este mecanismo de defensa.

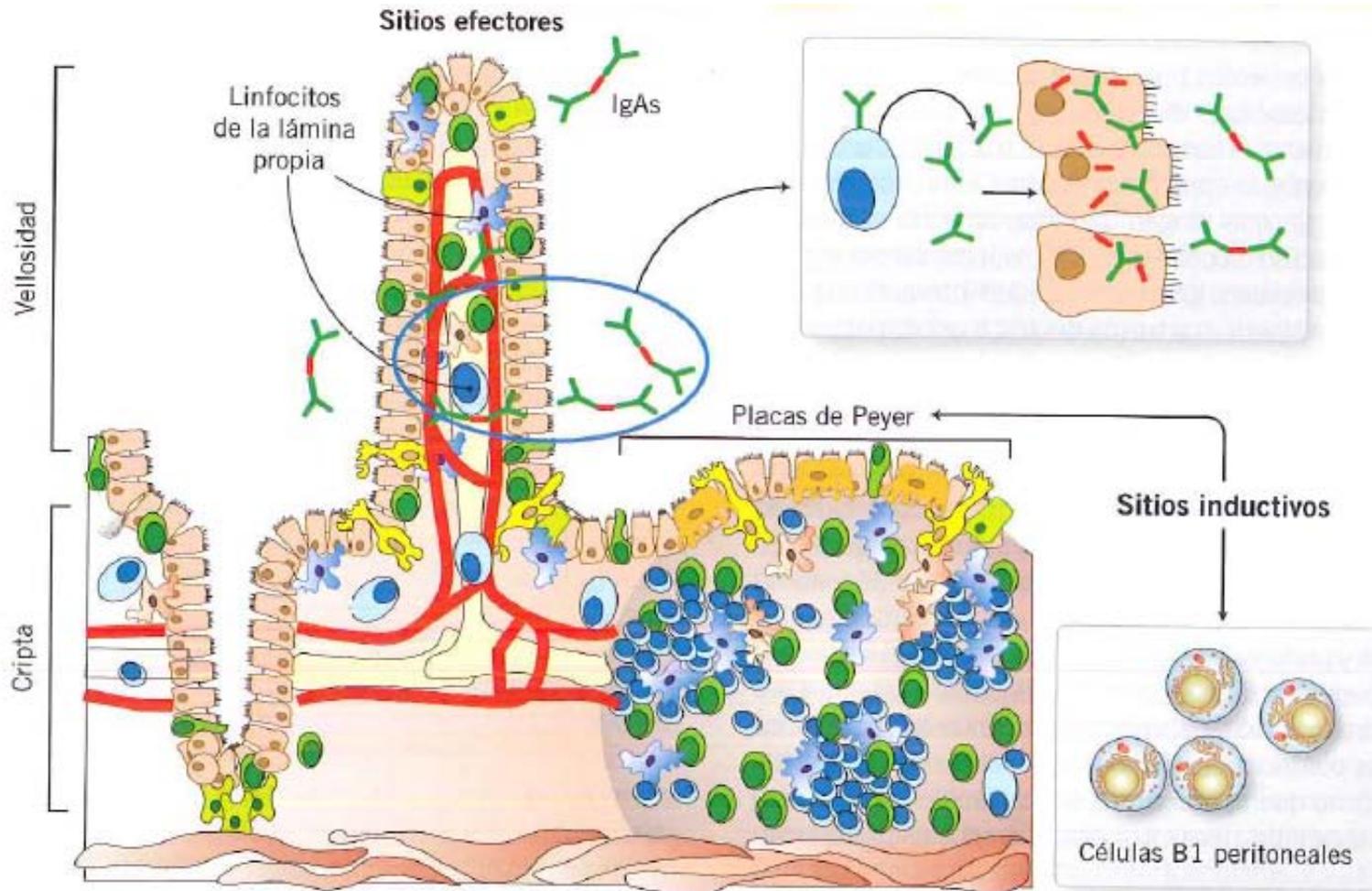
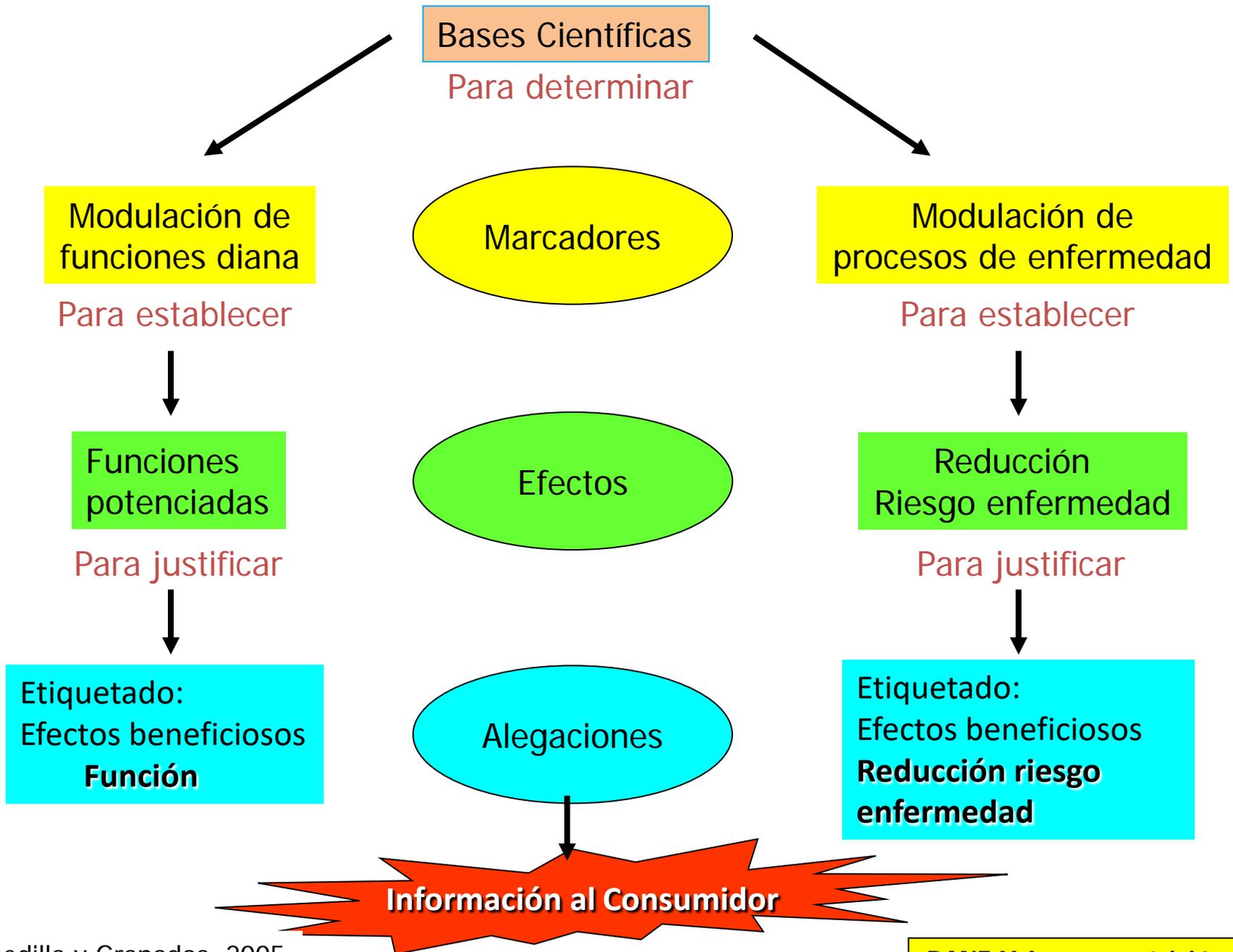
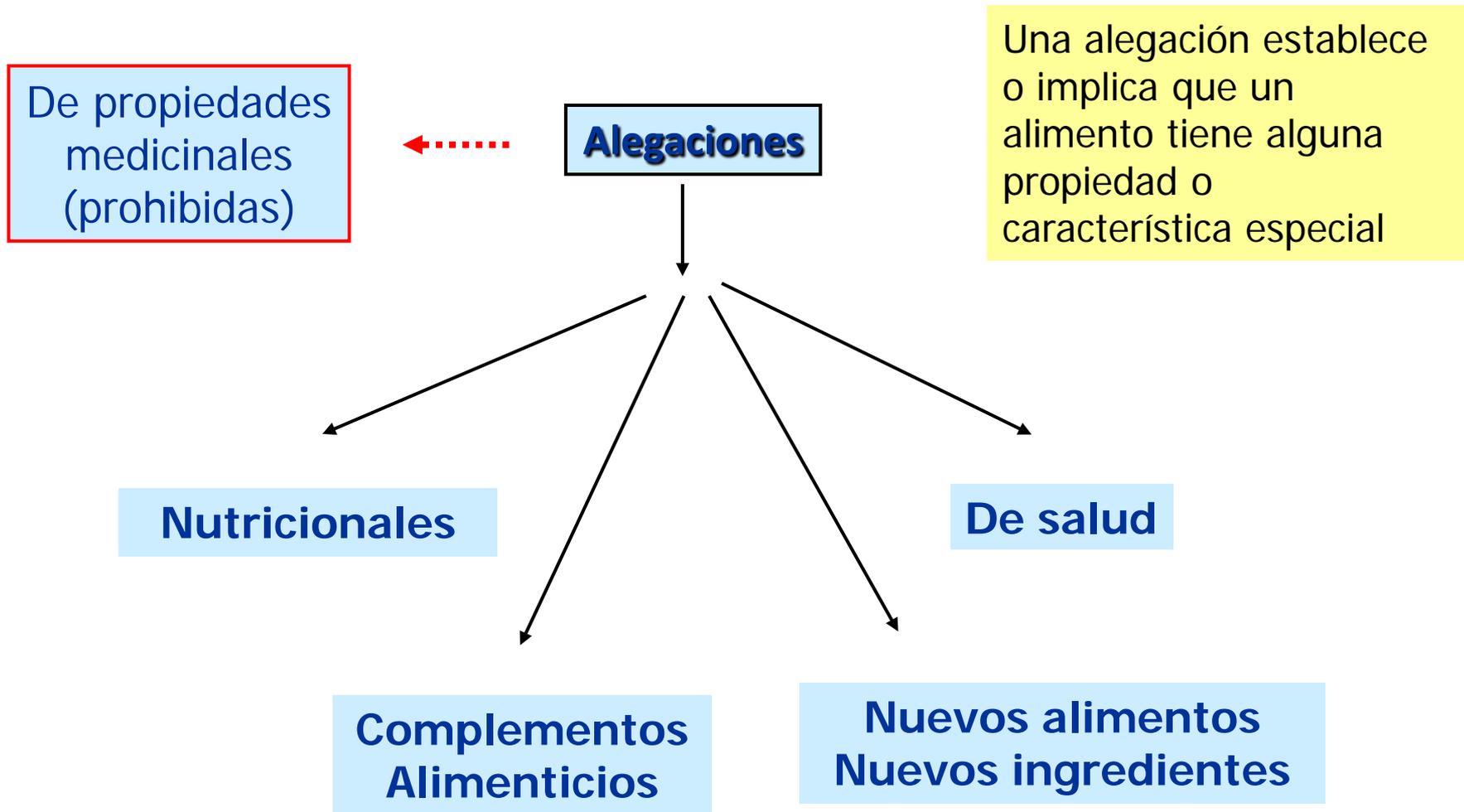


Table 16 Summary of *ex vivo* methods used to assess the functional capacity of components of the immune system

Component of the immune system examined	Method	Advantages	Disadvantages	Reliability (C. V.)	Precision
Cytokine production by monocytes	Measurement of production of cytokine protein by ELISA (also by flow cytometry) or cytokine mRNA following stimulation, often with LPS	Can be performed in whole blood culture so does not require purification of cells; Can measure intracellular cytokines by flow cytometry and therefore identify relative number and type of cytokin producing cells; Can measure both pro- and anti-inflammatory cytokines in the same sample	Different cytokines produced at different rates and with different sensitivities to the stimulant used	5 to 10 %	Moderate
Eicosanoid production by neutrophils or monocytes	Measurement of production of eicosanoid by ELISA, RIA, HPLC following stimulation, with LPS, calcium ionophore etc.			5 to 10 %	Moderate
Surface expression of proteins involved in antigen presentation by monocytes	Measurement of cell surface expression of marker (e. g. HLA subtype) by flow cytometry following stimulation	Can be performed in whole blood and so does not require purification of cells; Can determine the percentage of cells expressing the marker and the level of expression per cell		Not known	Good
Natural killer cell activity	Measurement of killing of defined target cells (e. g. K562) which are often pre-labelled with ⁵¹ Cr or fluorescently labelled (flow cytometry)		Use of ⁵¹ Cr	5 to 10 %	Good
Cytotoxic T cell activity	Measurement of killing of defined target cells (e. g. P815) which are often pre-labelled with ⁵¹ Cr or fluorescently labelled (flow cytometry)		Use of ⁵¹ Cr	5 to 10 %	Good



Tipos de Alegaciones o Declaraciones



Concepto de Declaración nutricional (I)

Se trata de cualquier declaración que afirma, sugiera o de a entender que un alimento posee propiedades nutricionales beneficiosas específicas con motivo de:

- El aporte energético que proporciona, a un nivel reducido o incrementado
- Los nutrientes o sustancias que contiene, o no contiene en cantidades reducidas o incrementadas
- Las declaraciones nutricionales legalmente reconocidas deben ajustarse a las de la Tabla adjunta

Tabla. Declaraciones nutricionales y sus requisitos (I)

Denominación	Requisito	Otras Especificaciones
Bajo valor energético	<40 kcal/100 g ó <20 kcal/100 ml	Edulcorantes <4 kcal/porción
Valor energético reducido	Reducción >30% del original	Indicación de las características
Sin aporte energético	<4 kcal/100 ml	Edulcorantes <0,4 kcal/porción
Bajo contenido en grasa	<3g/100g ó <1,5 g/100 ml	<1,8 g para leche semidesnatada
Sin grasa	<0,5 g/100g ó ml	Prohibido el X% sin grasa
Bajo contenido de grasas saturadas	<1,5 g/100 g ó <0,75 g /100 ml	Saturados + trans >10% energía
Sin grasas saturadas	<0,1 g/100 g ó ml	Saturados + trans
Bajo contenido de azúcares	<5g/100 g ó <2,5 g /100 ml	
Sin azúcares	<0,5 g/100 g ó ml	
Sin azúcares añadidos	Sin mono, disacárido o edulcorante añadido	
Bajo contenido de sodio/sal	<0,12 g Na/100 g ó ml, ó equivalente en sal	Aguas, excepto mineral, 2 mg/100 ml
Muy bajo contenido de sodio/sal	<0,04 g Na/100 g o ml, ó equivalente en sal	
Sin sodio/sal	<0,005 g Na/100 g o ml, ó equivalente en sal	

Tabla. Declaraciones nutricionales y sus requisitos (II)

Denominación	Requisito	Otras Especificaciones
Fuente de fibra	>3 g/100 g ó >1,5 g/100 kcal	
Alto contenido de fibra	>6 g/100 g ó >3 g/100 kcal	
Fuente de proteínas	>12% energía	
Alto contenido de proteínas	>20% energía	
Fuente de vitaminas y/o minerales	>15% CDR	Directiva 90/496/CEE
Alto contenido de vitaminas y/o minerales	2 veces la "fuente de ..."	
Contiene (nombre del nutriente u otra sustancia)	Si cumple con el reglamento	
Mayor contenido de (nombre del nutriente)	"Fuente de ..." y >30% de un similar	
Contenido reducido de (nombre del nutriente)	<30% de un similar <10% si es micronutriente	
Light/lite (ligero)	Cumple con "contenido reducido"	Indicación de la característica





Tipos de Alegaciones o Declaraciones de Salud



Tipos de Alegaciones de Salud

Alegaciones genéricas de salud

Se basan en consenso de la comunidad científica (fundamento)

- La proteína de soja puede contribuir a reducir el colesterol LDL
- La fibra alimentaria puede ayudar a mantener la salud intestinal

Alegaciones específicas de producto o “innovadoras”
dan a entender que el producto causa ciertos efectos fisiológicos

- El producto X puede contribuir a reducir el colesterol LDL
- El producto Y puede ayudar a mantener la salud intestinal

Concepto de declaración de Propiedades saludables (I)

Se trata de cualquier declaración que afirma, sugiera o de a entender que existe una relación entre una categoría de alimentos, un alimento o uno de sus constituyentes, y la salud:

A fin de facilitar el **uso correcto del producto** deberán aportar la siguiente **información al consumidor**:

- **Importancia de una dieta variada y equilibrada y un estilo de vida saludable**
- **Cantidad de alimento y patrón de consumo para obtener el beneficio declarado**
- **Personas que debieran evitar su consumo**
- **Advertencia de productos que pudieran representar un riesgo por consumo excesivo**

Concepto de declaración de Reducción de riesgo de enfermedad

Engloba cualquier declaración de propiedades saludables que afirme, sugiera o dé a entender que el consumo de una categoría de alimentos, un alimento o uno de sus constituyentes reduce significativamente un factor de riesgo de aparición de una enfermedad humana

Las declaraciones de reducción de riesgo de enfermedad y declaraciones relativas al desarrollo y salud de los niños deberán

- ser autorizadas conforme al reglamento dentro de una lista de declaraciones permitidas
- incluir en la declaración que las enfermedades poseen múltiples factores de riesgo y que la alteración de uno de estos factores puede o no tener un efecto beneficioso

Table 3 Examples of existing enhanced function claims on foods

- Proven benefits to your digestion
- Improves digestion
- Promotes natural healthy digestion
- Modulates bowel activity
- Promotes natural rhythm of the bowel
- Improves intestinal transit
- Active on intestinal comfort
- Boosts the body's immune system
- Stimulates the immune system
- Boosts natural resistance
- Actively strengthens the body's natural resistance
- Help strengthen your natural defences
- Enhances defences of the body
- Helps your body to protect itself
- Helps the body to defend itself against external aggressions
- Feel fabulous with fibre
- Refresh and re-energise your mind and body
- Product X stimulates mineral absorption

Table 4 Examples of existing reduction of disease risk and risk factor claims on foods

- Keep harmful bacteria at bay
- Helps reduce the number of harmful micro-organisms
- Assists in elimination of harmful organisms
- Counteracts potentially harmful bacteria
- Produces an antimicrobial substance which fights against pathogens
- Product X helps against harmful bacteria, stimulating the immune system, helping reduce the risk of infections and digestive problems
- Product X helps calcium absorption and is ideal for osteoporosis or persons in growing age
- Product X promotes recovery from milk allergy, alleviates allergic inflammation and reduces atopic skin symptoms

"Flora te recomienda seguir una alimentación variada y equilibrada en el marco de un estilo de vida saludable"

Art. 10.2 a)

Añadir

Sólo se permite hacer declaraciones de propiedades saludables si se indica la importancia de seguir una dieta variada y equilibrada y un estilo de vida saludable.

2 RACIONES DE FOLIC B
TE AYUDAN A REDUCIR
EL NIVEL DE
HOMOCISTEINA, UNA
SUSTANCIA QUE DAÑA
LAS ARTERIAS

Añadir

Art. 5, 10

Cantidad de producto que cabe razonablemente esperar que se consuma para proporcionar una cantidad significativa del nutriente

1 RACIÓN DE FOLIC B
EQUIVALE A 1 VASO DE
250ML Ó A 1 TOSTADA
UNTADA (10g de
margarina)

Añadir Art. 10.2 b)

Cantidad de alimento y patrón de consumo para obtener el efecto beneficioso declarado

INFORMACIÓN
NUTRICIONAL GRUPO 2

Añadir información por ración de consumo Art. 7

Si se hacen declaraciones de propiedades Saludables hay que transmitir la información nutricional del grupo 2.





Yogur

Helado con yogur en contenedor de plástico de 5,5 litros con decoración remontada.

[volver a subfamilia](#)

Yoghurt natural

COMPOSICIÓN NUTRICIONAL	Por unidad	%CDO* para un adulto por 100 g	Por 100 g
Valor energético (kcal)	73	4	58
Valor energético (kJ)	307	4	245
Proteínas (g)	4,0	8	3,2
Hidratos de carbono (g)	5,0	2	4,0
de los cuales azúcares (g)	5,0	6	4,0
Grasas (g)	3,7	5	2,9
de las cuales saturadas (g)	2,3	11	1,8
de las cuales monoinsaturadas (g)	1,0	NA	0,8
de las cuales poliinsaturadas (g)	0,09	NA	0,07
Fibra alimentaria (g)	0	0	0
Sodio (g)	0,07	3	0,05
	Por unidad	%CDR** por 100 g	Por 100 g
Calcio (mg)	150	19	15

NA: No Aplicable. *CDO: Cantidad Diaria Orientativa para una dieta de 2000 kcal. Las necesidades personales varían en función de la edad, el sexo, el peso y el nivel de actividad física. **CDR: Cantidad Diaria Recomendada por la C.E.

CANTIDAD NETA: 125g
DANONE S.A. Buenos Aires, 21 BARCELONA

LECHE FERMENTADA NATURAL DESNATADA
Ingredientes: Leche desnatada, leche en polvo desnatada, proteínas de leche y fermentos lácticos. Consérvase en frío (entre 1°C y 8°C).

Composición Nutricional	por unidad	% de CDO** para un adulto por unidad	por 100g
Valor energético (kcal)	48	2	39
Valor energético (kJ)	209	2	197
Proteínas (g)	4,9	10	3,9
Hidratos de carbono (g)	5,4	2	4,3
de los cuales azúcares (g)	5,4	6	4,3
Grasas (g)	0,5	1	0,4
de las cuales saturadas (g)	0,2	1	0,2
Fibra alimentaria (g)	0	0	0
Sodio (g)	0,07	3	0,06
	por unidad	% de CDR*** por 100g	por 100g
Calcio (mg)	150	19	15

Cantidad Diaria Orientativa para una dieta de 2.000 kcal. Las necesidades personales varían en función de la edad, el sexo, el peso y el nivel de actividad física. *Cantidad Diaria Recomendada por la C.E.

CANTIDAD NETA: 125g

Lácteo con yoghurt aromatizado azúcar y edulcorante para helar.

VALORES MEDIOS	Por unidad	%CDO* para un adulto por unidad	Por 100 g
Valor energético (kcal)	135,6	6,8	180,8
Valor energético (kJ)	565,2	6,8	753,6
Proteínas (g)	1,75	3,5	2,33
Hidratos de carbono (g)	14,2	5,3	18,9
de los cuales azúcares (g)	6,2	6,8	8,2
Poliálcoholes (g)	3,7	NA	4,9
Grasas (g)	6,4	9,2	8,5
de las cuales saturadas (g)	3,7	18,4	4,9
Sodio (g)	0,04	2	0,03

De la CDO * para un adulto. *Cantidad Diaria Orientativa ** Cantidad Diaria Recomendada por la C.E.

INFORMACIÓN NUTRICIONAL

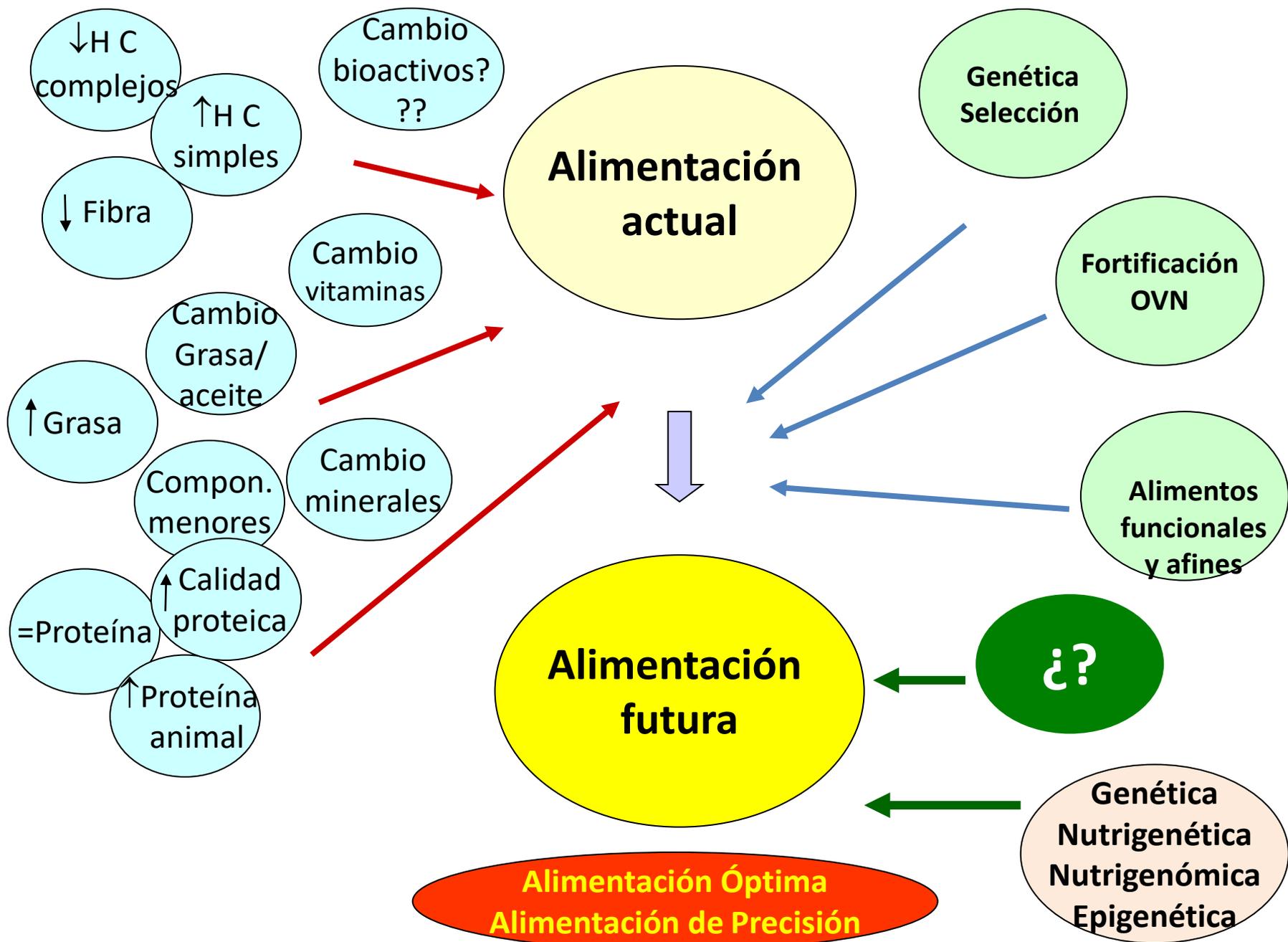
Valores medios	Por 100 ml.
Valor energético	417 kJ / 99 kcal
Proteínas	2 g
Hidratos de carbono	15,1 g
Grasas	3,4 g

Conoce nuestro Compromiso Nutricional



Leches fermentadas

- Vehículos tradicionales de probióticos
- Bacterias lácticas
- El beneficio se obtiene cuando sobreviven al paso por el tracto digestivo y se implantan en el intestino delgado y el colon
- *Lactobacillus rhamnosus*
- *Lactobacillus casei*
- *Lactobacillus acidophilus (johnsonii)*



La **genética nutricional** incluye, entre otras a la **Nutrigenómica** y **Nutrigenética**.

Nutrigenómica investiga el impacto de los nutrientes en la regulación de los genes (expresión).

Nutrigenética estudia los efectos de los polimorfismos genéticos en la diferencias en la respuesta a componentes específicos de los alimentos



Jose María Ordovás
Senior Research
Prof
Tufts University.
Boston



Dolores Corella
Catedrática
Dpto Medicina
Preventiva
Universidad
Valencia



**J Alfredo
Martínez**
Catedrático
Nutrición y
Bromatología
Universidad
Navarra



Marta Garaulet
Fisiología de la
Nutrición
Universidad
Murcia



José LÓPEZ-MIRANDA
is Professor of Medicine
and Head of the Molecular
Biology Laboratory at the
Lipids and Atherosclerosis
Unit, at Reina Sofia University
Hospital in Cordoba, Spain. He
leads the Gene-Environment
Interaction Research Group at
the Lipids and Atherosclerosis
Unit. His research interests
include the influence of genes
and diet in health, postprandial
metabolism and metabolic
syndrome.



FRANCISCO PÉREZ-JIMÉNEZ
is presently full Professor of
Medicine and Head of the
Internal Medicine Department,
at Reina Sofia University Hos-
pital, University of Cordoba,
Spain. His main research inter-
ests are in the area of human
nutrition, in special regarding
the role of different dietary
models in the prevention of
arteriosclerosis and the interac-
tion between genetic back-
ground and diet on
cardiovascular risk factor.

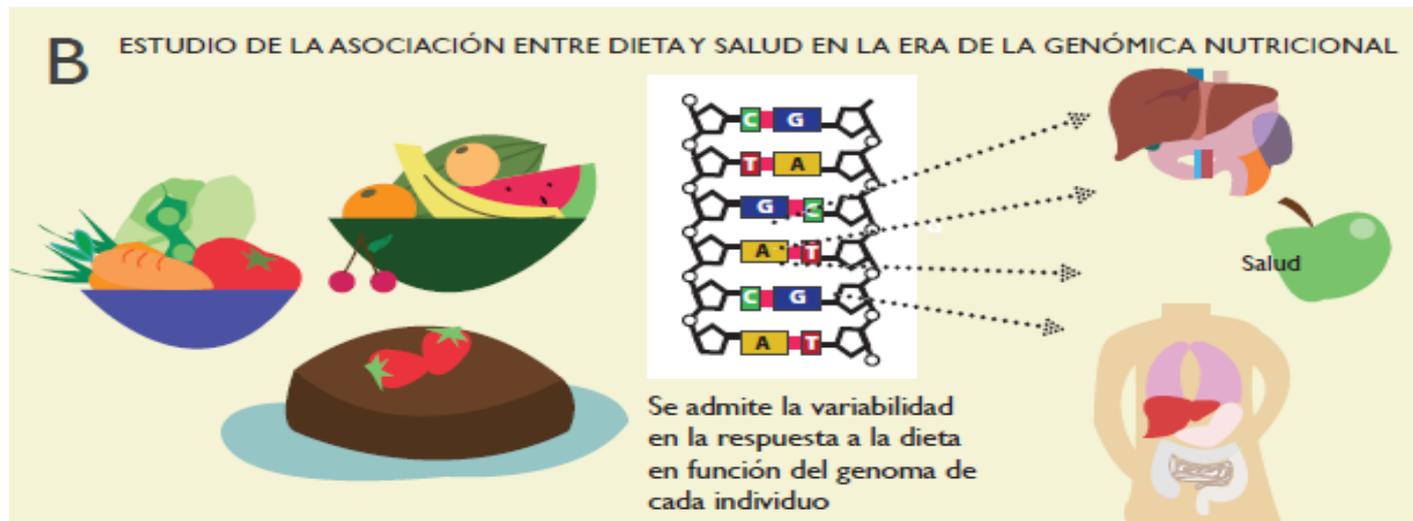
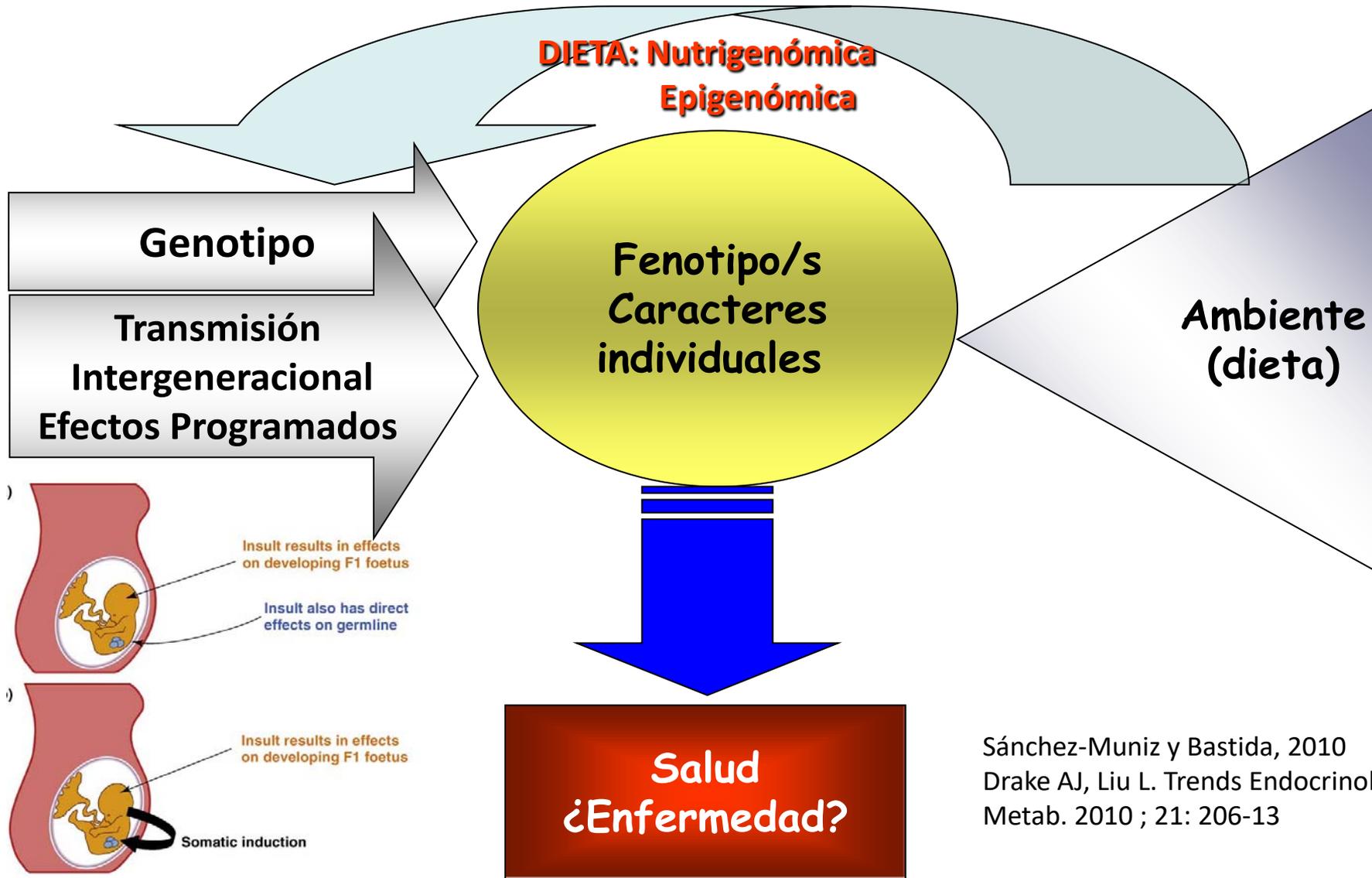


Figura 4. Esquema de la asociación dieta-enfermedad antes de la genómica nutricional (A) y tras incorporar la variabilidad individual que permite medir la genómica nutricional (B)



Sánchez-Muniz y Bastida, 2010
 Drake AJ, Liu L. Trends Endocrinol Metab. 2010 ; 21: 206-13

Objetivo

Determinar si leche fermentada con fermentos del yogur más *L. casei* DN-114 001 puede modular la inmunosupresión asociada a estrés por exámenes académicos.

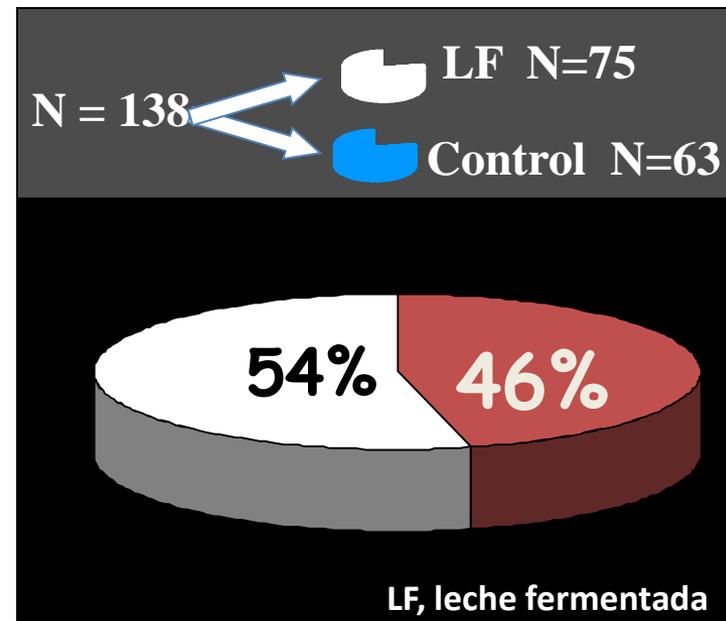
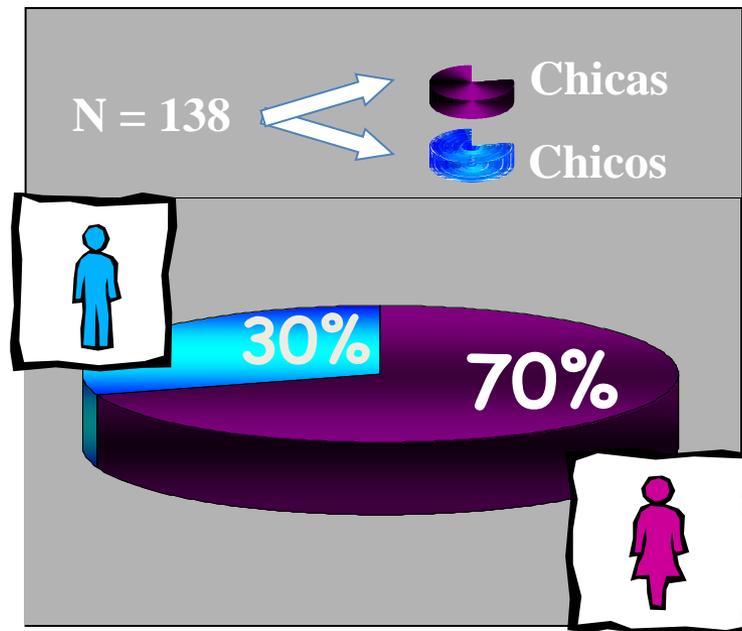
Sujetos

Estudiantes Universitarios

18-23 años

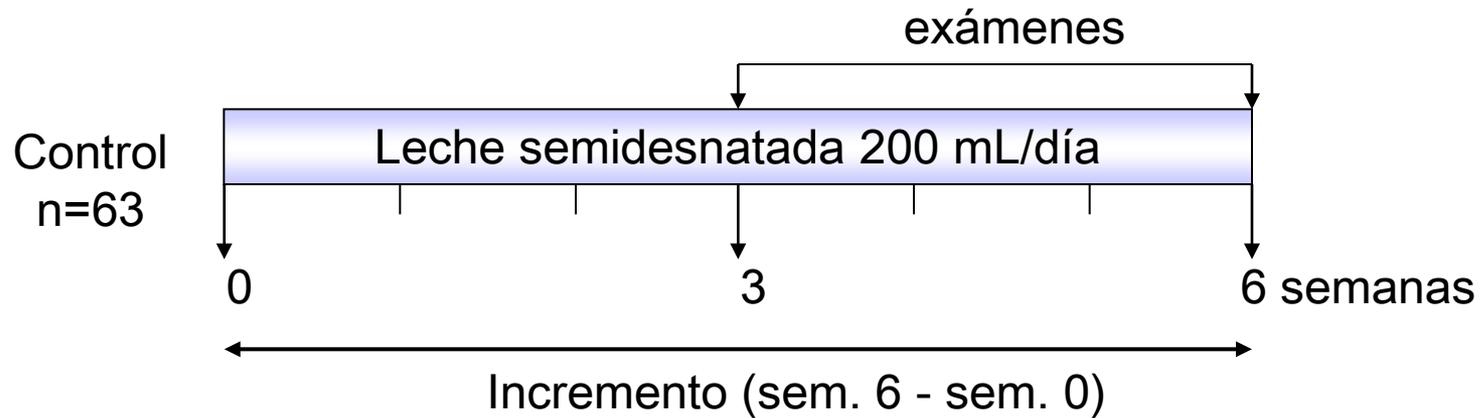


Universidad
Alfonso X el Sabio

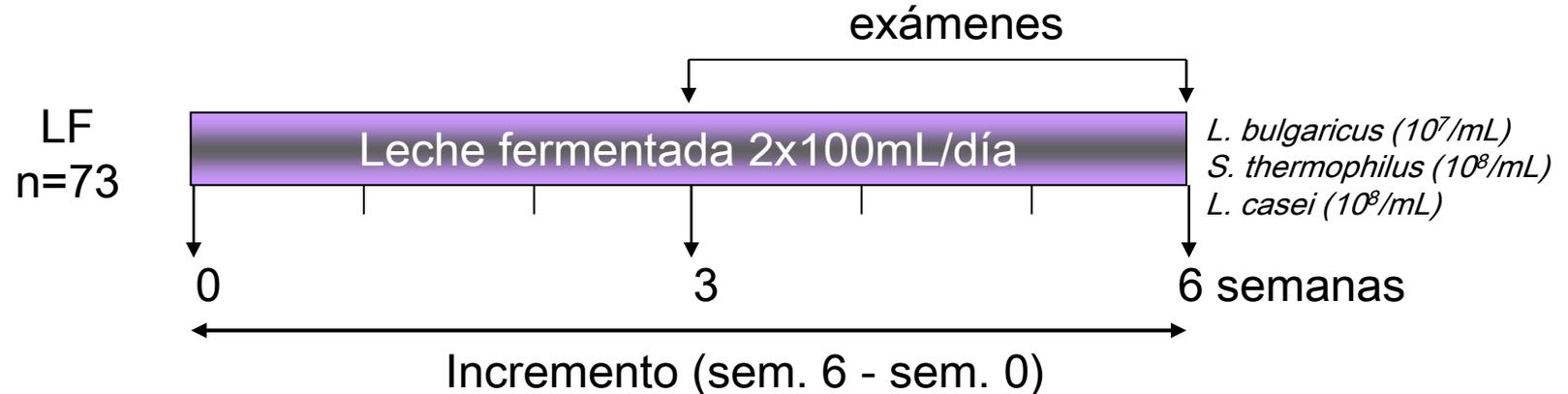


Probióticos y sistema inmune en situación de estrés

Diseño



Edad: 18-23 años



ORIGINAL CONTRIBUTION

Effects of regular consumption of vitamin C-rich or polyphenol-rich apple juice on cardiometabolic markers in healthy adults: a randomized crossover trial

Alberto Soriano-Maldonado · María Hidalgo ·
 Patricia Arteaga · Sonia de Pascual-Teresa ·
Esther Nova

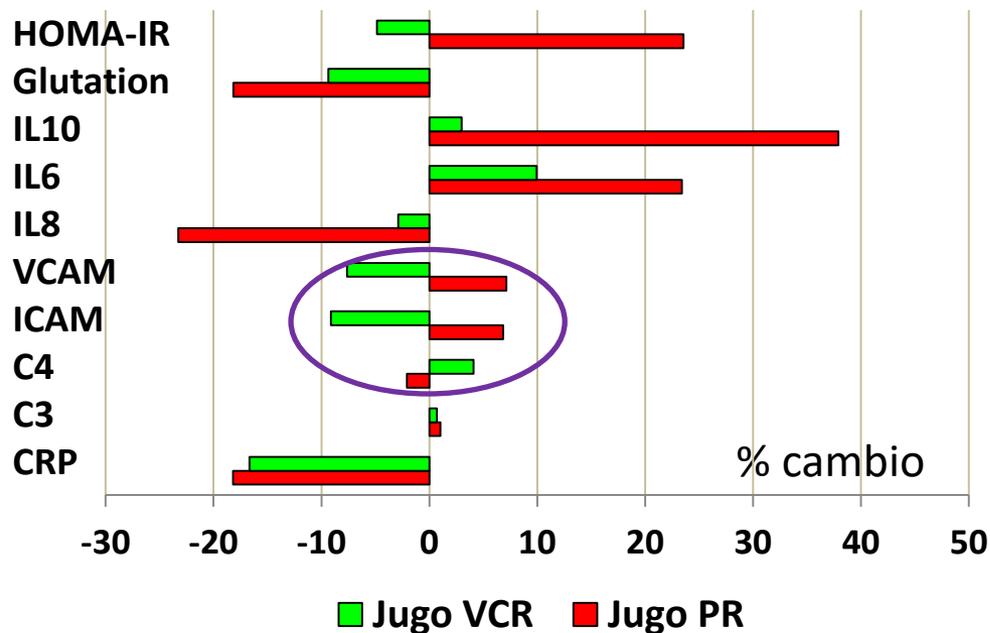


Table 1 Content of the main phenolic compounds quantified in the juices

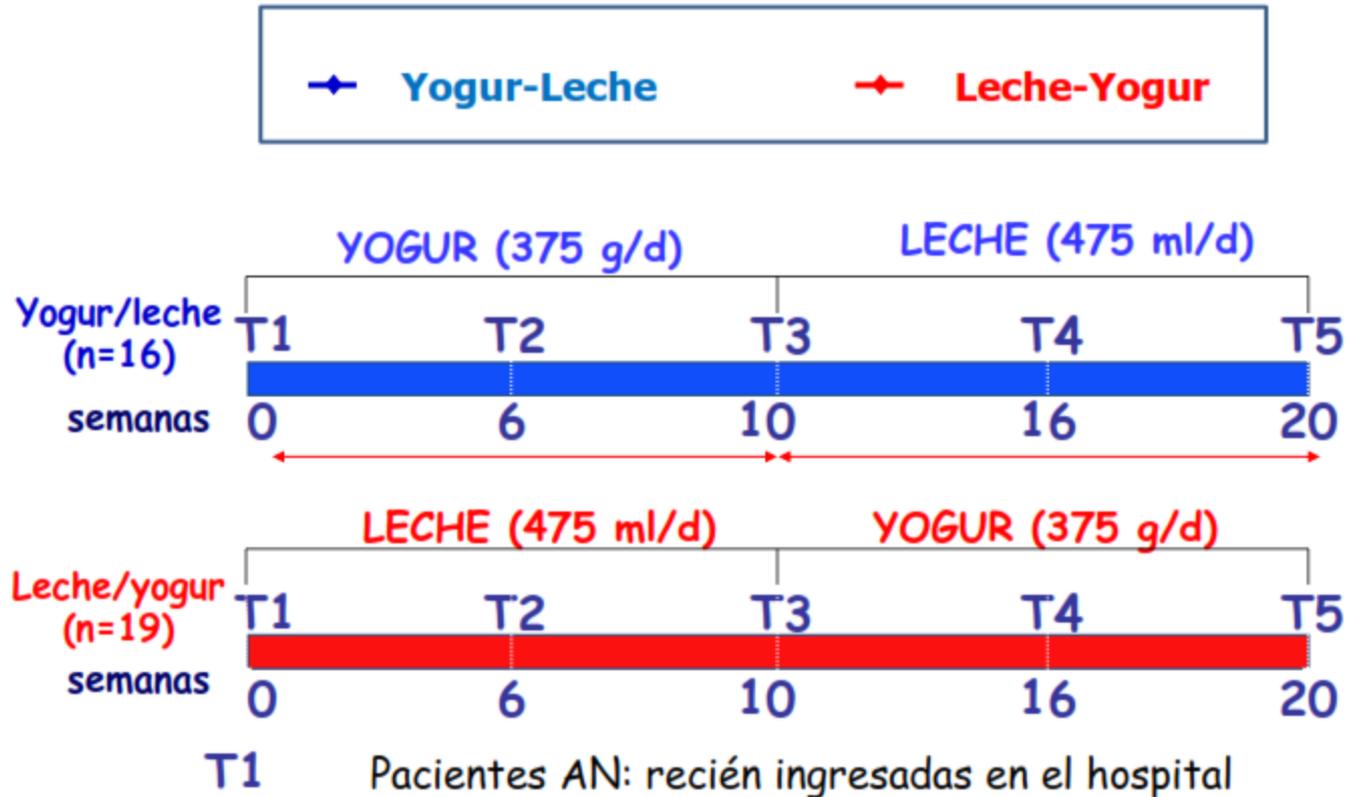
Compounds	VCR juice (mg/L)	PR juice (mg/L)
Chlorogenic acid ^a	83.8 ± 4.5	79.7 ± 3.0
4-Caffeoylquinic	4.6 ± 0.5	5.9 ± 0.3
4- <i>p</i> -Coumaroylquinic acid	7.2 ± 0.1	11.9 ± 2.0
Cinnamic acid	2.5 ± 0.6	5.6 ± 0.2
Epicatechin	15.1 ± 3.0	33.5 ± 1.4
Procyanidin B2	17.3 ± 4.0	41.5 ± 2.3
Quercetin-3- <i>O</i> -glucoside	n.d.	1.7 ± 0.1
Quercetin-3- <i>O</i> -rhamnoside	1.0 ± 0.0	1.3 ± 0.1
Phloretin	9.7 ± 4.5	9.9 ± 0.4
Phloretin-2'- <i>O</i> -xyloglucoside	17.6 ± 2.4	34.3 ± 1.0
Phloretin-2'- <i>O</i> -glucoside (Phloridzin)	13.3 ± 1.3	30.1 ± 2.3

n.d. Not detected

^a As the sum of 3- and 5-caffeoylquinic acid

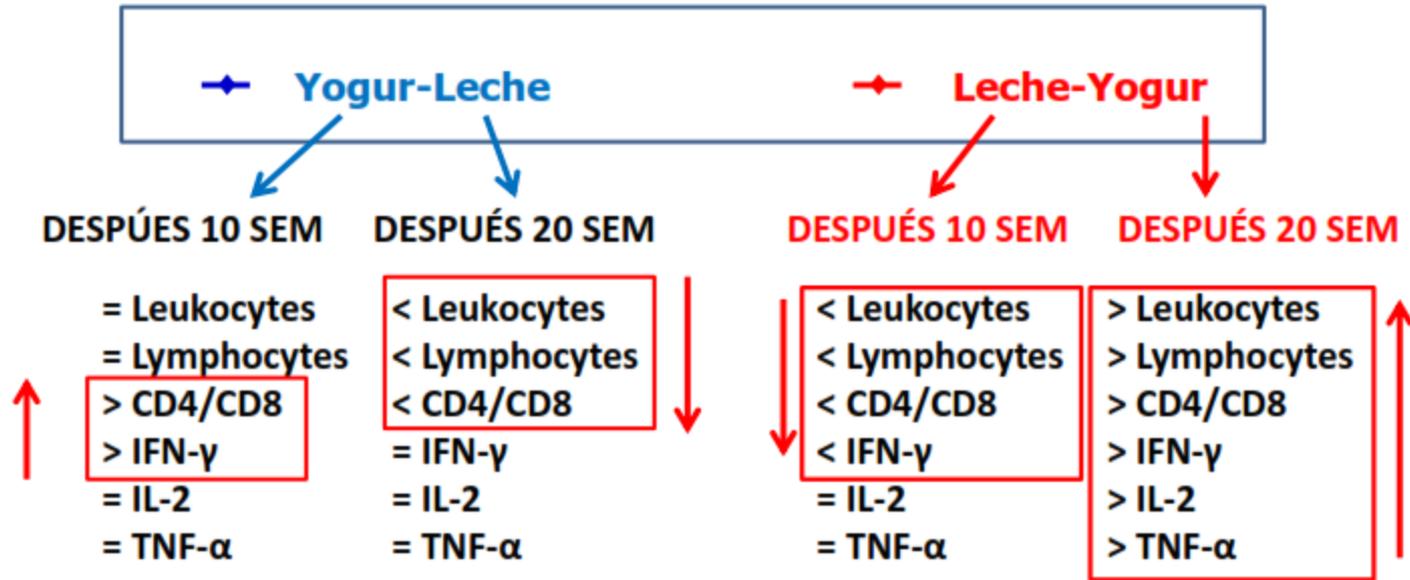
Conclusions A joint consumption of apple juice-natural antioxidants such as vitamin C and polyphenols might provide mild favorable effects on cardiometabolic markers, as compared to apple polyphenols alone.

¿EL YOGUR PUEDE POTENCIAR EL SISTEMA INMUNE EN PACIENTES CON ANOREXIA NERVIOSA?



Solis et al., Eur J Clin Nutr 56 (Supl 4), S27-S33. (2002)

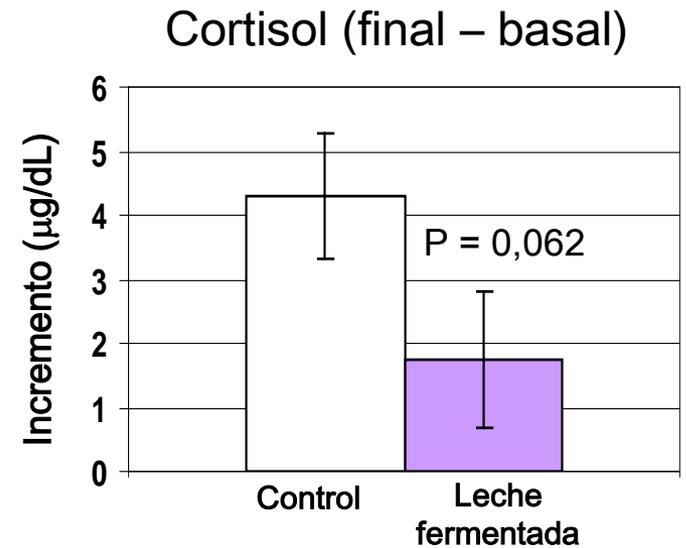
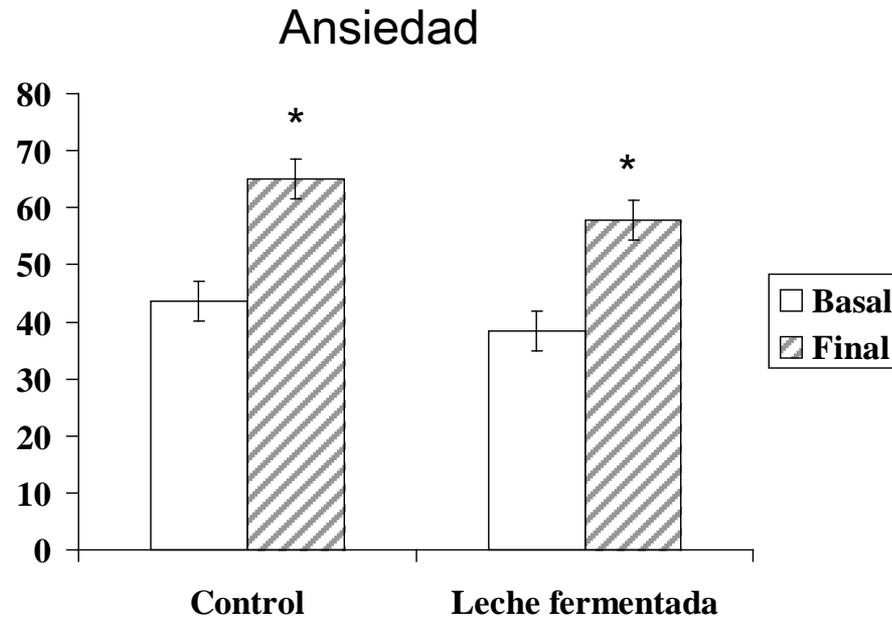
SÍ! EL YOGUR PUEDE POTENCIAR EL SISTEMA INMUNE EN PACIENTES CON ANOREXIA NERVIOSA

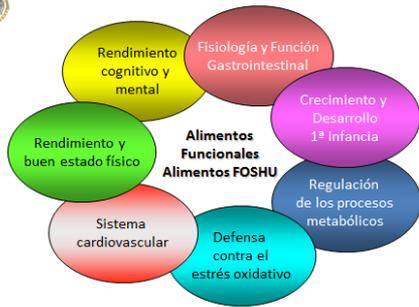


ESPECIALMENTE DESPUÉS DEL TRATAMIENTO A LAS 20 SEMANAS. ES NECESARIA UNA REALIMENTACIÓN PREVIA

Solis et al., Eur J Clin Nutr 56 (Supl 4), S27-S33. (2002)

Probióticos y sistema inmune en situación de estrés





Más ejemplos de nuestro grupo

**Minarinas o Margarinas con mitad de grasa.
Fitosteroles.**

Cárnicos con nueces. Ternera. Reestructurados y salchichas.

Fibra, proteína vegetal, fólico, minerales, γ -tocoferol, α -linolénico (ω -3)

Cárnicos con algas. Cerdo. Reestructurados y salchichas.

Nori, Wakame, Espagueti de mar. Fibra y compuestos bioactivos (polifenoles), minerales, PUFA ω -3

Cárnicos (surimi) con glucomanano y espirulina. Cerdo. Reestructurados y salchichas.

Glucomanano. Fibra saciante. Viscosa.

Espirulina. Microalga

Cárnicos con Silicio, Hidroxitirosol, Aceite de chia, Mezcla. Cerdo. Reestructurados y salchichas

↑ Si (¿?), ↑ antioxidantes, ↑ PUFA Omega-3

Cárnico reducción grasa y perfil grasa optimizado. Cerdo. Patés y Salchichas

Reducción de energía/ modificación perfil grasa con mezclas de aceites

Cárnicos con extracto de algarrobo. Cerdo. Reestructurados y salchichas

Tanatos altamente condensados

Elaboración de un cárnico funcional con nuez

La carne reestructurada y el cárnico funcional se elaboraron partiendo de carne de ternera (u otra especie), que se corta en tiras, se le elimina la grasa y el tejido conectivo

Para la obtención del reestructurado se usan aditivos y sustancias específicas (p.e. polvo nuez) que se van adicionando y mezclando en una batidora y transglutaminasa



About the Cover



Original Research

Effect of Walnut-Enriched Restructured Meat in the Antioxidant Status of Overweight/Obese Senior Subjects with at Least One Extra CHD-Risk Factor

Amaia Canales, Juan Rosell, PhD, Mercedes Nao, PhD, Joana Llibreolo, PhD, Jose M. Sánchez-Molina, PhD, Francisco J. Sánchez-Muniz, PhD

Departamento de Nutrición y Bromatología I (Nutrición) (A.C., M.N., J.L., F.J.S.-M.), Departamento de Farmacología (J.R.), Grupo de Biotransformación (J.M.S.-M.), Departamento de Química Orgánica y Farmacología, Facultad de Farmacia (A.C., J.R., M.N., J.L., J.M.S.-M., F.J.S.-M.) Universidad Complutense, Madrid, SPAIN

Key words: antioxidant status, functional food, lipid peroxidation, walnut-enriched meat

Canales et al. (pp. [225-232](#)) found walnut-enriched meat improved the antioxidant status of individuals at increased risk of CHD. Despite their high energy content, walnuts also appear to be suitable for overweight and obese individuals as they did not affect body weight. Walnuts are a widely consumed and popular food, present nearly universally in temperate zone areas. The wood of the walnut has also been greatly valued, especially in furniture and cabinet making and in the making of gunstocks, the first for the beauty of its markings and the latter for its elasticity and strength. The cover image is by AndonicO, an administrator for the Wikipedia, who frequently uploads his own photography to the encyclopedia. The image, "Two Juglans Regia Walnuts," is a featured picture, identified by Wikipedia community members as one of the finest images on the English Wikipedia, adding significantly to its accompanying article, "Walnut." The photographer grants permission to copy, distribute and/or modify the image under the GNU Free Documentation License, Version 1.2 or any later version.

[\[Table of Contents\]](#)

Composición Nutricional

CARACTERISTICAS	Cárnico con nuez	Cárnico bajo en Grasa
Humedad (g/100g)	61.1	74.7
Proteína (mg/100g)	19.5*	20.6
Lípidos (g/100g)	14.5	1.6
Cenizas (g/100g)	3.2	3.1
Energía (kcal/100g)	213	99
PUFA (mg/100g)	10130	263.0
ω -6 (mg/100g)	8013	239.5
ω -3 (mg/100g)	211.6	23.40
PUFA/SFA ratio	6.67	0.47
MUFA+PUFA/SFA ratio	7.43	1.37
ω -6/ ω -3 ratio	3.79	10.23
Colesterol (mg/100g)	37.50	43.60
α -tocoferol (mg/100g)	0.20	0.09
γ -tocoferol (mg/100g)	4.07	0.01
δ -tocoferol (mg/100g)	0.87	ND
Hierro (mg/100g)	2.61	2.08
Calcio (mg/100g)	18.82	7.69
Magnesio (mg/100g)	41.38	20.21
Manganeso (mg/100g)	0.63	<0.07

* Rico en arginina

Características dieta periodos de intervención y control

	Intervención (Cárnico con nuez)	Control (Cárnico bajo grasa)
Energía (MJ & kcal)	7,7 ± 1,2 1844 ± 297	7,4 ± 1,2 1772 ± 287
Carbohidratos (% En)	30,1 ± 7,9	32,5 ± 5,7
Proteínas (% En)	18,4 ± 3,1	19,1 ± 3,3
Lipidos (% En)	46,7 ± 1,5	45,2 ± 1,6
SFA (% En)	12,6 ± 0,6 *	16,2 ± 1,3*
MUFA (% En)	19,2 ± 1,0	19,9 ± 1,3
PUFA (% En)	13,0 ± 0,6 *	5,2 ± 0,7 *
Colesterol (mg)	371,2 ± 152,1	359,8 ± 136,1
Fibra (g)	13,4 ± 5,8	13,4 ± 4,7
Linolenico (% En)	1,89 ± 0,11 *	0,31 ± 0,12 *
Linoleico (% En)	7,92 ± 0,42 *	3,53 ± 2,37 *
ω-6/ω-3	4,23 ± 0,06 *	9,78 ± 0,74

Hombres \geq 45 años y mujeres \geq 50 años
 $25 \geq \text{IMC} \geq 35 \text{ kg/m}^2$

+

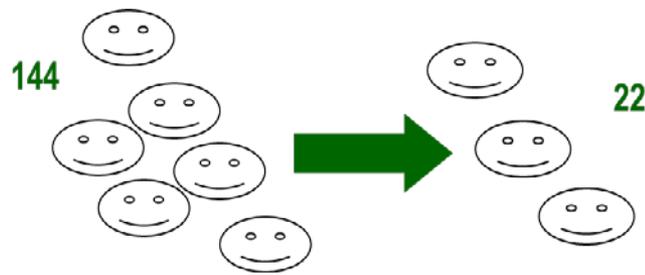
Colesterol >200 mg/dL
Fumadores
Presión arterial $\geq 140 - 90$ mm Hg
Consumidores de carne

-

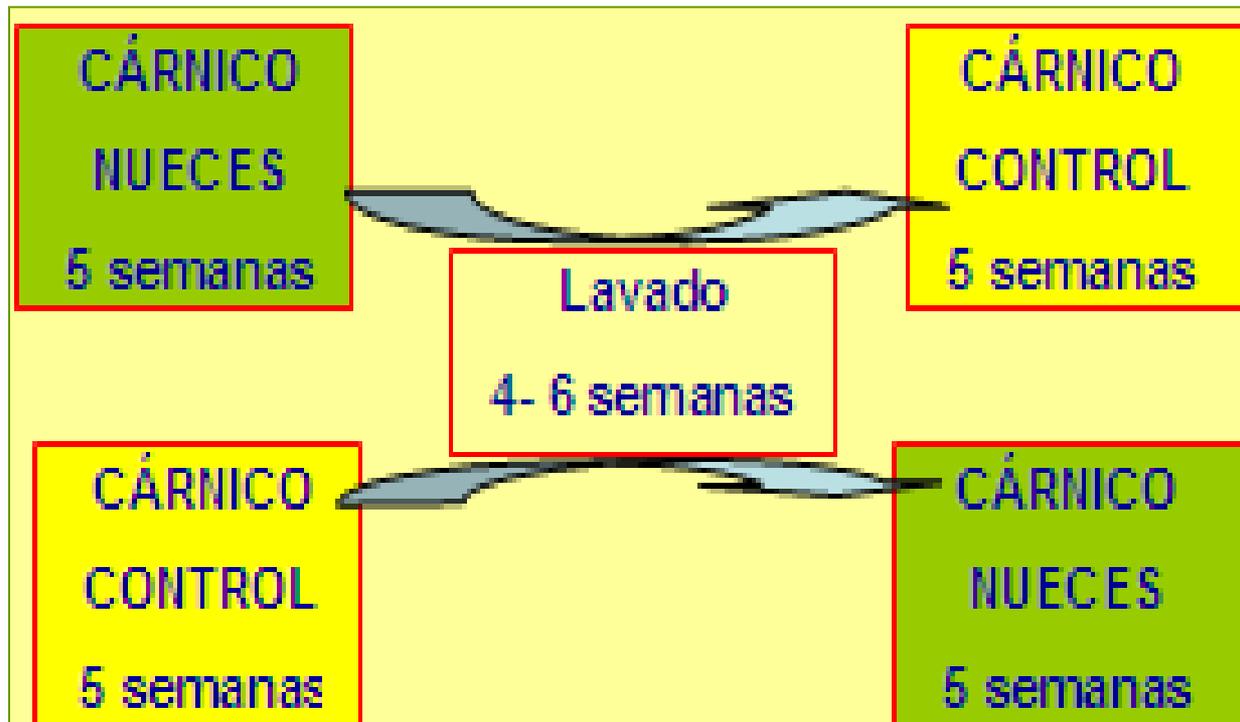
No hipercolesterolemia familiar monogénica
-No diabetes tipo I
-No antihipertensivos, no hipocolesterolemiantes,
no terapia hormonal, no antiinflamatorios

Comité Ético del Hospital Universitarios Puerta de Hierro (Madrid)
Declaración de Helsinki. Consentimiento informado
Proyecto Científico Tecnológico AGL 2001-2398-C03
AGL 2005-07204-C02-01; AGL 2008-04892-C03-02
Consolider-Ingenio 2010 # CSD2007-00016

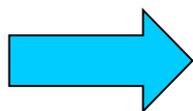
Announcements
Hospital
University
SEN home-page



CRUZADO
ALEATORIO
CONTROLADO



Effects on Function
or Health/disease
risk biomarkers



- ❑ Diet
- ❑ BMI
- ❑ Cholesterol & HDL-c
- ❑ LPO
- ❑ GSH & GSSG
- ❑ Catalase
- ❑ SOD
- ❑ PON1
- ❑ Platelet aggregation
- ❑ Eicosanoids (TX2, PGI2, LTB4)
- ❑ Adhesion molecules (VCAM, ICAM)

Nutrigenetic
PON-1 Gene
APO A4 Gene

Algunos ejemplos de nuestro grupo

	Especie	edad	Dieta	Tejidos	Estudio histológico	Lipoproteínas	Status antioxidante	Otros marcadores	Efectos
Pasta Nuez	Humanos 2 factores riesgo CV	Adultos Cross-over Controlado	Propia	Sangre		Convencional Oxidación	Glutation Enzimas SOD, Cat, GR, GPx, PON, AE	Tiempo Ag Ag Máxima Tx, PGI Tx/PGI	Lipoproteínas Antioxidante Peso
Algas Nori, Wakame Espagueti	Ratas Wistar	Crecimiento	AIM-93 modi Sin y con colesterol+ ác cólico (2% +0,4%)	Sangre Hígado Tej. adiposo Intestino	Hígado Intestino	Ultracentrifugación Oxidación	Glutation Enzimas Actividad Expresión	Apoptosis cultivos	Utiliz. dieta Lipoproteínas Antioxidante Protec hígado
Glucomanano y espirulina (*)	Ratas fa/fa	Crecimiento Obesidad	AIM-93 modi Sin y con colesterol + ác cólico (2% +0,4)	Sangre Hígado Corazón Tej. Adiposo Intestino	Hígado Corazón	Ultracentrifugación Oxidación	Glutation Enzimas Actividad Expresión Niveles	Apoptosis Inflamación	Utiliz. dieta Antiobesidad Lipoproteínas Antioxidante
Si, Hidroxitirosol, Chía, Mezcla	Ratas Wistar viejas	Peso	AIM-93 modi Sin y con colesterol+ ác cólico (1% +0,2%)	Sangre Cerebro Hígado Tej.adiposo Intestino	Hígado Corazón Cerebro	Ultracentrifugación Oxidación	Glutation Enzimas Actividad Expresión Niveles	Marcadores de daño neural Apoptosis Inflamación	Utiliz. Dieta Lipoproteínas Antioxidante Protección cerebral
↓ Grasa ↑ Oleico / omega-3	Humanos 2 factores riesgo CV	Adultos Secuencial	Propia	Sangre		Convencional Oxidación	AE TBARS LDL ox	Homocisteína LP(a), Apos, PCR, Insulina, HOMA, TyG	Peso Lipoproteínas Riego CV Otros
Fibra de algarrobo	Ratas Wistar	Crecimiento Diabéticas	AIM-93 modi Sin y con colesterol+ ác cólico (1% +0,2%)	Sangre Cerebro Hígado Tej.adiposo Intestino Cultivos	Hígado Corazón Cerebro Páncreas Intestino	Ultracentrifugación Oxidación	Glutation Enzimas SOD, Cat, GR, GPx, PON, AE	Absorción HC Insulina, TyG, HOMA Daño neural Apoptosis Inflamación	Utiliz. dieta Antidiabético Lipoproteínas Antioxidante Otros

PREVENCIÓN DEL SÍNDROME METABÓLICO

**NO EXISTE UNA ESTRATEGIA UNIVERSAL PARA
PREVENIR O RETRASAR LA APARICIÓN DE
SÍNDROME METABÓLICO**

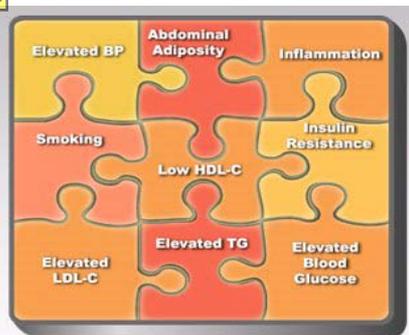


RESISTENCIA A LA INSULINA, HTG, HTA, OBESIDAD

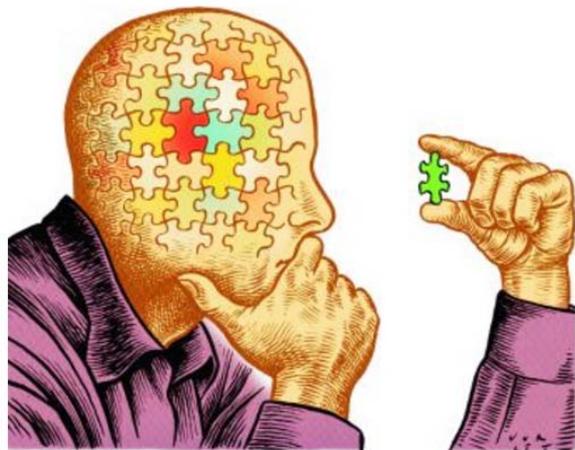
**BÚSQUEDA DE NUEVAS FUENTES NATURALES DE
COMPUESTOS BIOACTIVOS**



**Nutracéuticos
Suplementos nutricionales
Alimentos funcionales**



Síndrome Metabólico
 ¿Estrés oxidativo?
 ¿Citoquinas inflamatorias en circulación?
 ¿Monocitos-macrófagos inflamatorios?



¿Mayor riesgo cardiovascular?

Conocimientos nuevos, implican nuevas oportunidades de tratamiento

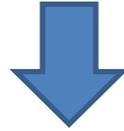


Procesos inflamatorios en Enfermedades Degenerativas

Componentes del SM	Criterio clínico
Dislipemia	TG ≥ 150 mg/dL
Glucemia basal	≥ 100 mg/dL
HTA	$\geq 135/85$ mmHg
Estado proinflamatorio	-----
Estrés oxidativo	-----

PREVENCIÓN DEL SÍNDROME METABÓLICO

El abordaje global para la prevención del Síndrome Metabólico



Compuestos capaces de influir positivamente en la reducción de aquellos factores o biomarcadores que afectan directamente a la aparición del Síndrome Metabólico

Deben tener capacidad de:

- a) Reducir los niveles de colesterol total y LDL (pequeñas)
- b) Incrementar los niveles de HDLc
- c) Reducir la hipertrigliceridemia
- d) Control de la glucemia, principalmente de la glucemia postprandial
- e) Actividad antioxidante
- f) Actividad antiinflamatoria

Conocer mecanismos de acción

DERIVADOS CÁRNICOS REFORMULADOS CON HIDROXITIROSO



Rata Wistar

8 semanas

Plasma e hígado

Dieta: C, HC, HxT

ELISA y Kits enzimáticos

Colesterol total, triglicéridos, fosfolípidos, lipoproteínas, insulina, glucosa, adiponectina, leptina, ácidos grasos libres, HOMA-IR, arilésterasa

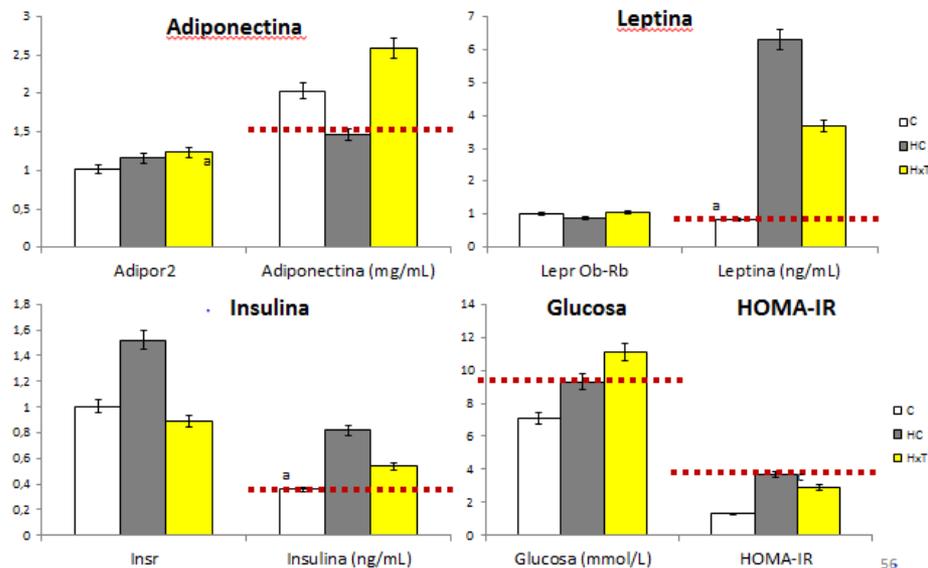
WB, ELISA, Histología

Inflamación: TnF- α , NFK β ,
Estrés oxidativo: SOD, CAT, GSH, GSSG, TBARS
Lipogénesis: SREBP-1c, PPAR α , PPAR γ , ACC, TOMM20, pAMPK, etc

RT-PCR

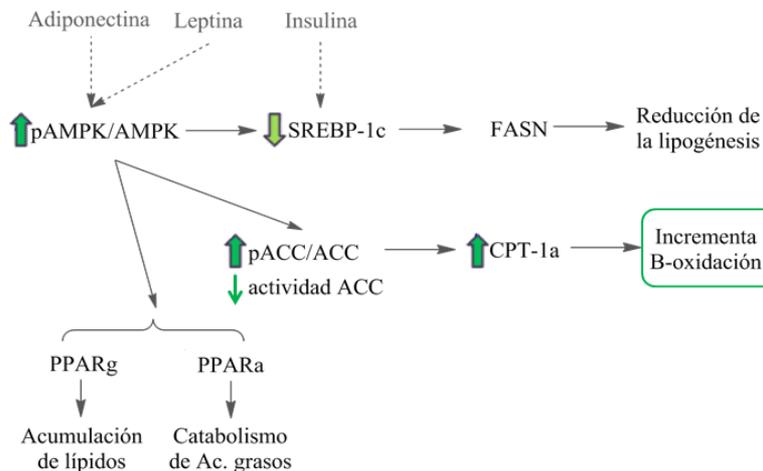
Cu/Zn-SOD, Mn-SOD, CAT, Nrf2, GR, LDLr

Lipogénesis y β -oxidación

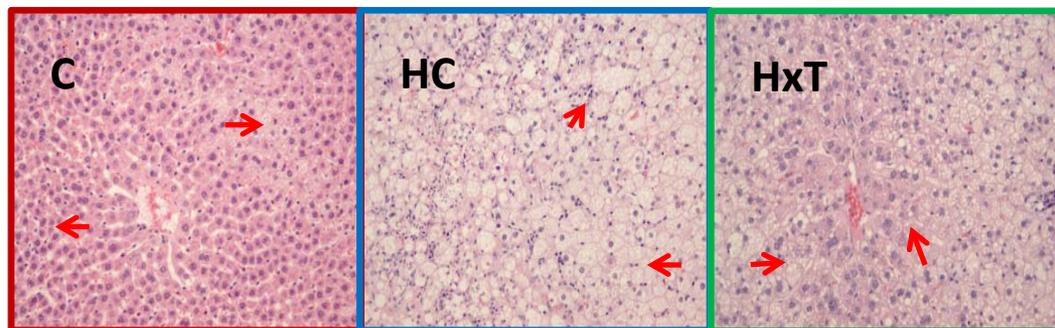


EFEECTO SOBRE:
Enzimas clave en la síntesis de ácidos grasos
Inducción de la β -oxidación
MENOR DAÑO OXIDATIVO

Santos-Lopez et al., PLoS One. 2016
Santos-López et al., J Med Food. 2017



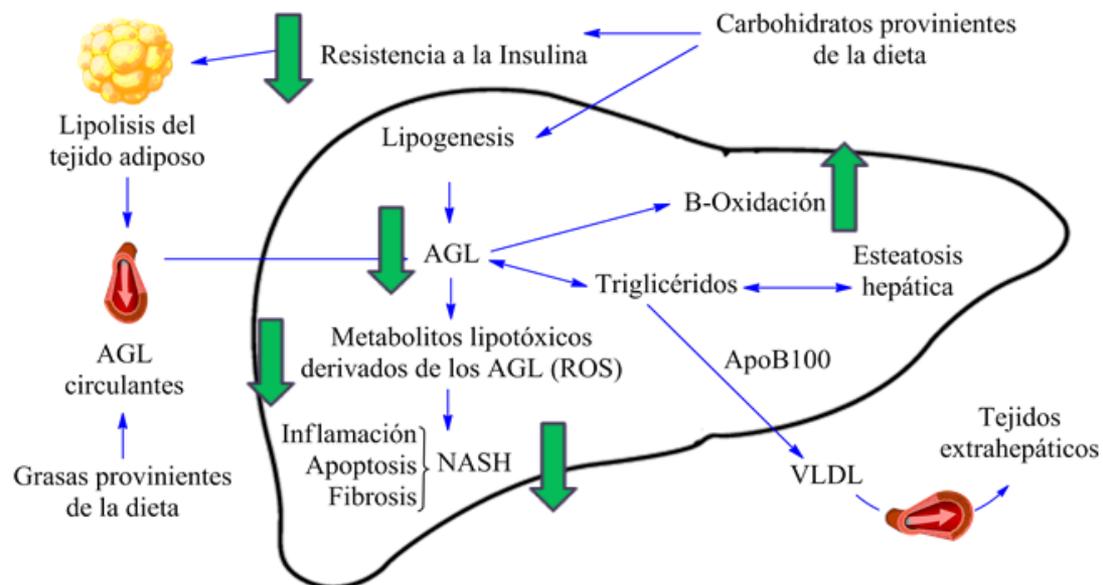
DERIVADOS CÁRNICOS REFORMULADOS CON HIDROXITIROSOLO



Antioxidante
< SOD y CAT
Antiinflamatorio
< IL6, IL8, TNF α e > IL10

	Definition	Score	C %	HC %	HxT %
NAS	Not NASH	0-2	62.5	0.0	0.0
	Borderline	3	37.5	0.0	50.0
	Definite NASH	5	0.0	100.0	50.0
P	vs C			<0.001	0.007
	vs Chol-C				0.077

Mejoría hígado graso



Garcimartin, J Nutr 2017
 Santos, et al PLOS One
 Pirozzi et al., [J Nutr Biochem](#). 2016

DERIVADOS CÁRNICOS REFORMULADOS CON EXTRACTO ALGARROBO

EXTRACTO VEGETAL ALTAMENTE CONDENSADO EN PROANTOCIANIDINAS POLIMÉRICAS DE ALTO PESO MOLECULAR



ALGARROBA (*Ceratonia siliqua L.*)



ratas Wistar

Control
TAC 25 mg/kg
TAC 50 mg/kg
TAC 150 mg/kg

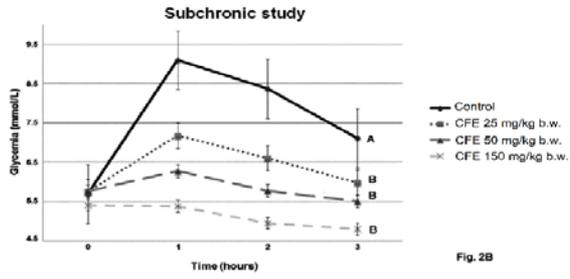
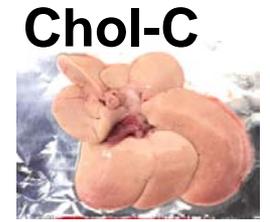
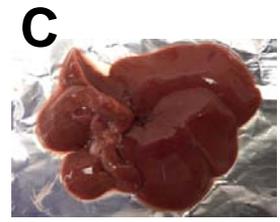
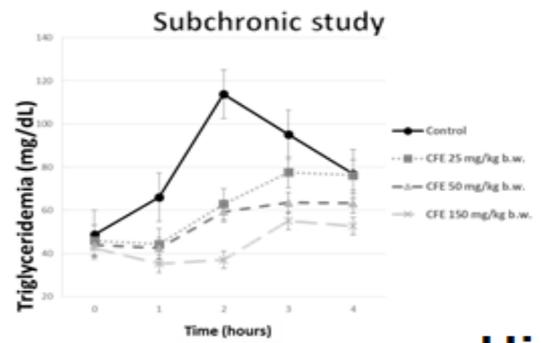


Fig. 2B

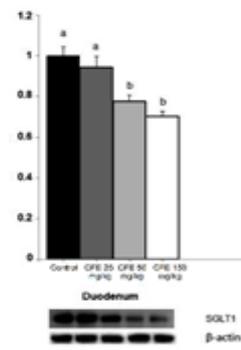
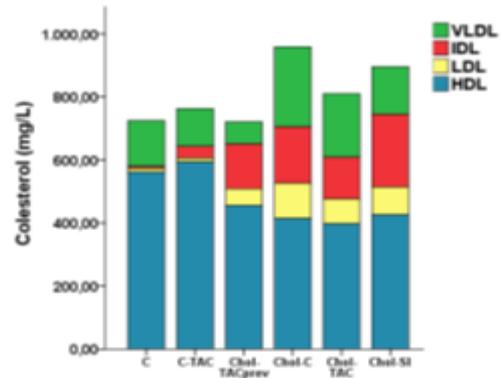
Hipoglucemiante



Disminuye hepatomegalia y esteatosis



Hipolipemiante



↓ SGLT-1 en el duodeno

Macho-González et al., Food and Function, 2017

DERIVADOS CÁRNICOS REFORMULADOS CON SILICIO

SILICIO



Mineralización ósea
Disminución riesgo ECV
Enfermedades neurodegenerativas

Jucsin et al., 2013

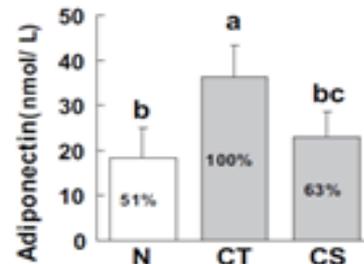
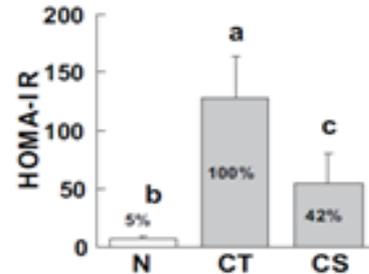
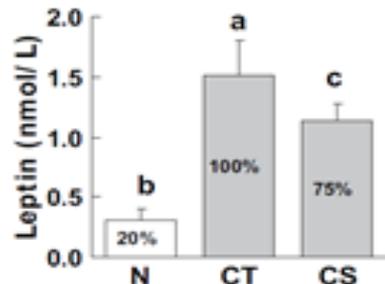
**Modificación de la dieta
en pacientes con NAFLD**



- Disminuye las fracciones VLDL y LDL
- Aumenta la sensibilidad a la insulina
- Mejora respuesta a leptina y adiponectina

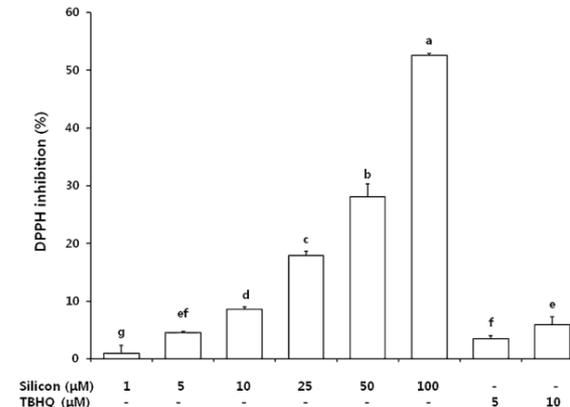
Maehira et al., 2011

**ALIMENTO
FUNCIONAL**



Actividad antioxidante *in vitro*
Reducción de citoquinas inflamatorias

Kim et al., 2013



DERIVADOS CÁRNICOS REFORMULADOS CON SILICIO



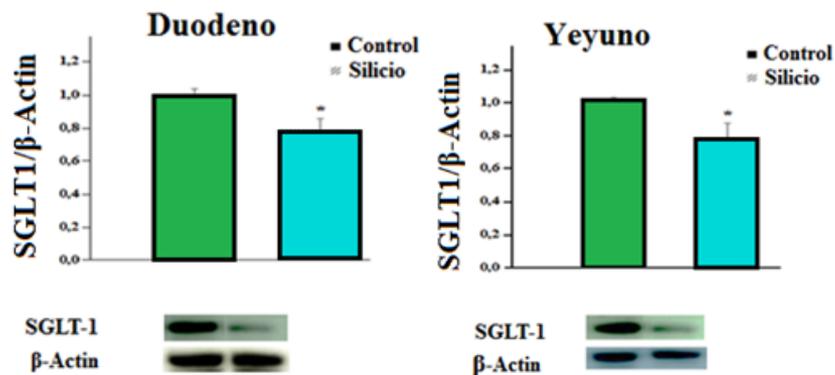
Cárnico (RP)
funcional
(Silicio 1g/kg)

Dieta hipercolesterolemia

8 semanas
Dieta: C, HC, Si

Plasma e
hígado

Glucosa formada (mg/dL)	Control	Silicio
45 minutos	145,3 ± 1,0	126,2 ± 4,5**
90 minutos	218,9 ± 4,1	204,7 ± 8,2
Pendiente	27,0 ± 4,0	22,4 ± 3,2*



Santos-López et al., PLoS One. 2016
Garcimartín et al., J Nutr. 2015

Benedí González J. Cátedra, 2018

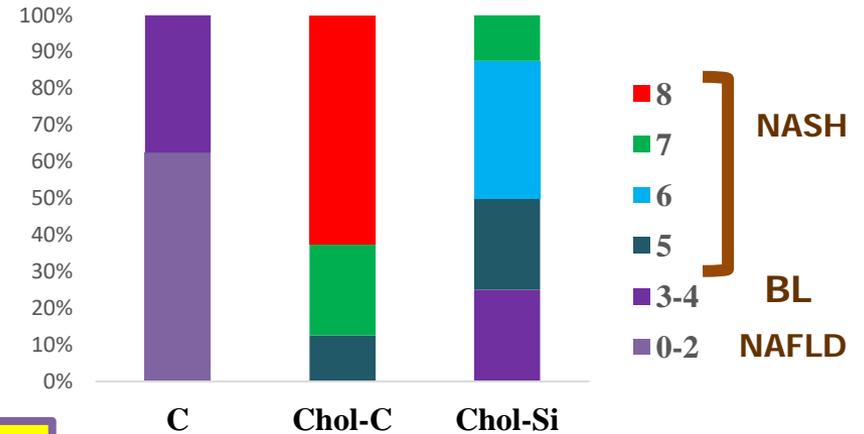
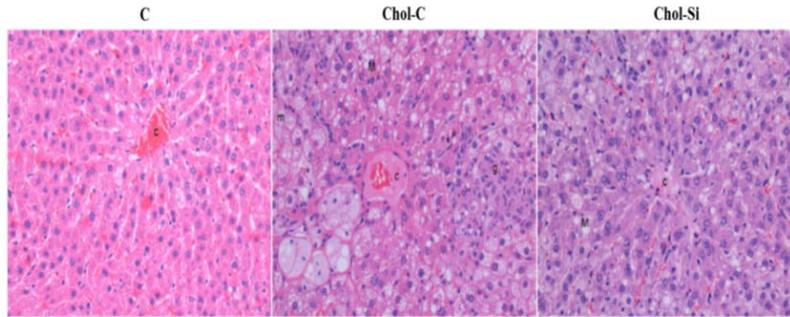
Parámetro	C	Chol-C	Chol-Si
LDLr	1.0 ± 0.0	0.36 ± 0.15*	0.73 ± 0.49*
Colesterol total (nmol/L)	2.5 ± 0.33	3.3 ± 0.34*	2.7 ± 0.23
Triglicéridos (mmol/L)	0.71 ± 0.20	0.98 ± 0.06*	0.38 ± 0.05**
Lípidos totales (mg/dL)	281.5 ± 28.8	335.5 ± 22.8*	238.2 ± 19.8*
AE/Colesterol (U/mg)	0.10 ± 0.02	0.07 ± 0.02*	0.10 ± 0.02
AE hepática (U/mg)	0.82 ± 0.22	0.38 ± 0.02*	0.55 ± 0.07*
VLDL/Dienos Conj (mg/L)	84.6 ± 45.9	212 ± 99.5	74.9 ± 30.6*
VLDL/TBARS (mg MDA/L)	4.0 ± 2.5	35.6 ± 19.9*	5.3 ± 3.5**

* P<0.05 frente a Control

1. Aumenta la β -oxidación de las VLDL
2. Aumenta la expresión del receptor LDLr
3. Mejora la hiperglucemia postprandial

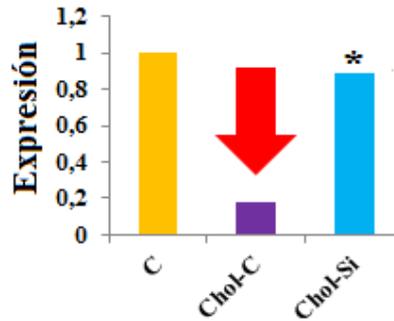
CF-Silicio mejora el perfil lipídico y glucémico

DERIVADOS CÁRNICOS REFORMULADOS CON SILICIO



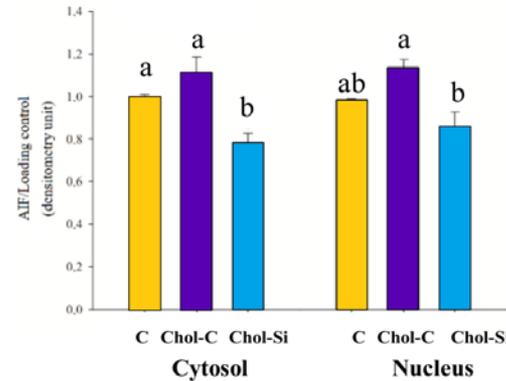
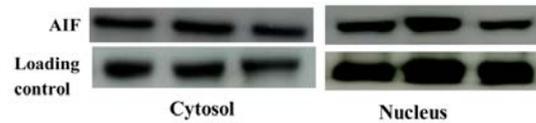
Antioxidante

Nrf2 expresión génica

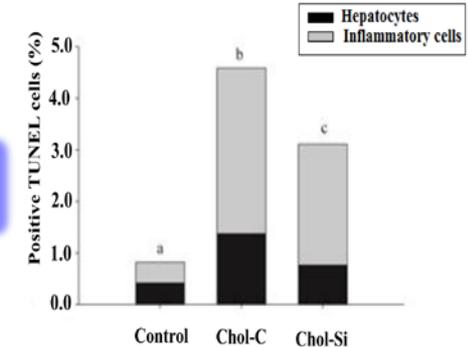


Apoptosis

AIF



↓ Caspasa-3, -9



↑ Mn-SOD
↓ GSSG



Contents lists available at ScienceDirect

Food Chemistry

journal homepage: www.elsevier.com/locate/foodchem



Review

Design and development of meat-based functional foods with walnut: Technological, nutritional and health impact

Francisco Jiménez-Colmenero^{a,*}, Francisco J. Sánchez-Muniz^b, Begoña Olmedilla-Alonso^c, Collaborators¹

^aDepartamento de Ciencia y Tecnología de Carne y Productos Cárnicos y del Pescado y Productos de la Pesca, Instituto del Frío-ICTAN (CSIC), C/ José Antonio Novais, 10, 28040-Madrid, Spain

^bDepartamento de Nutrición y Bromatología I (Nutrición), Facultad de Farmacia, Universidad Complutense de Madrid, 28040-Madrid, Spain

^cDepartamento de Nutrición y Metabolismo, Instituto del Frío-ICTAN (CSIC), C/ José Antonio Novais, 10, 28040-Madrid, Spain

ARTICLE INFO

Article history:

Received 10 November 2009

Received in revised form 5 May 2010

Accepted 24 May 2010

Keywords:

Functional food

Meat products

Walnut

Technological development

Bioavailability

Cardiovascular disease risk

ABSTRACT

With growing understanding of the relationship between diet and health has come the emergence of so-called functional foods. The idea of using food for health purposes and not merely as a source of nutrients opens up a whole new field in the meat industry. In addition to traditional presentations, there are a number of ways in which the meat sector can modify the qualitative and quantitative composition of meat and meat product components and produce designer foods with specific properties. This entails addressing quality factors associated with different product properties (sensory and technological properties, hygiene, convenience, stability, etc.), nutritional value (balanced composition and bioactive substances) and their effects on physiological function and health. This article reviews a comprehensive model for the development of meat-based functional foods based on a presentation of the research achieved in terms of the design and development of qualitatively and quantitatively modified meat products (through reformulation) in nutrients associated with cardiovascular risk (walnut as a source of bioactive substances). It also discusses their bioavailability and the effect of their consumption on intermediate cardiovascular risk markers in humans.

© 2010 Elsevier Ltd. All rights reserved.



Contents lists available at ScienceDirect

Food Research International

journal homepage: www.elsevier.com/locate/foodres

A comprehensive approach to formulation of seaweed-enriched meat products: From technological development to assessment of healthy properties

S. Cofrades^a, J. Benedí^b, A. Garcimartín^b, F.J. Sánchez-Muniz^b, F. Jiménez-Colmenero^{a,*}

^a Institute of Food Science, Technology, and Nutrition (ICTAN-CSIC), 28040 Madrid, Spain

^b Facultad de Farmacia, Universidad Complutense de Madrid (UCM), 28040, Madrid, Spain

ARTICLE INFO

Article history:

Received 27 April 2016

Received in revised form 23 June 2016

Accepted 30 June 2016

Available online xxxxx

Keywords:

Meat-based functional foods

Seaweed

Bioactive compounds

Technological development

Growing animals

Lipoprotein metabolism

ABSTRACT

Meat consumption is influenced by various kinds of factors, among them health implications. Different strategies can be effective in developing meat-based functional foods. These basically entail reducing the presence of compounds with negative health implications and enhancing the presence of beneficial compounds. This article reviews a comprehensive model for the development of meat-based functional foods based on a presentation of the research achieved in terms of the design and development of qualitatively and quantitatively modified meat products (frankfurters, patties and restructured steaks). These were reformulated to incorporate nutrients associated with three different seaweeds (wakame—*Undaria pinnatifida*; nori—*Porphyra umbilicalis*; and sea spaghetti—*Himantalia elongata*) as sources of bioactive substances, while simultaneously reducing sodium and fat and improving fatty acid profiles. Those seaweeds were chosen, because in terms of composition and health implications, abundance on Spanish coasts, relatively widespread consumption, and suitability in terms of flavour and colour they are better suited than others for use as ingredients in new products. It also discusses the consequences of the use of this type of meat-based functional foods (combination of pork meat and 5% of each seaweed with or without hypercholesterolaemic agent included in the diets) on growing animals (Wistar male rats), and their effects on different aspects of lipoprotein metabolism, oxidative stress and liver structure. This article, then, reports a comprehensive approach to the production of seaweed-enriched meat products, considering aspects of technological development aimed at achieving the functional effect.

© 2016 Elsevier Ltd. All rights reserved.

Conclusiones

No se trata de Ciencia Ficción

Los alimentos funcionales se deberán consumir, como cualquier otro alimento, en el marco de una dieta variada, equilibrada y prudente

Los alimentos funcionales permitirán el consumo de alimentos que esté limitado para algunos individuos

El consumidor (o presunto consumidor)

- Debe poseer una formación nutricional cada vez más amplia
- Debe estar bien informado.
- Será el "único" responsable de lo que coma

Conclusiones

- No son indispensables
- Opción a tener en cuenta en circunstancias concretas
 - personas que tienen alergia a ciertos componentes de los alimentos
 - personas que padecen enfermedades
 - personas que buscan mejorar su dieta
 - personas que buscan mejorar funciones

Conclusiones

La aceptación de los alimentos funcionales debe basarse en marcadores validados

- precisos, exactos, específicos, sensibles

Los alimentos y los componentes por los que se hace una alegación deben cumplir con la legislación

Estar basados en datos y evidencia científica

- diseño válido y compatible con objetivo buscado
- los grupos de estudio deben ser representativos
- controles adecuados
- caracterización dieta seguida por grupos diana
- cantidad evaluada consistente con el uso y patrón de consumo esperado

Conclusiones

En una alegación de un alimento funcional se deberá especificar quién se beneficia del consumo

- población total,
- subgrupo,
- grupo en riesgo

La respuesta a la dieta (o a sus componentes) es muy diferente de unos individuos a otros

- hiporrespondedores
- normorrespondedores
- hiperrespondedores

Papel del genoma.

Interacción genética-alimentos funcionales

Se diseñarán alimentos "a medida" dependiendo polimorfismo genético

Interacción con xenobióticos (fármacos, tabaco, etc.)

**ICTAN (CSIC). Francisco J Colmenero;
Begoña Olmedilla
Facultad de Veterinaria (UCM)
Animalario (U Alcalá)**

**Juana Benedí González
Sara Bastida Codina
María José González Muñoz**

**Hospitales Puerta de Hierro,
Virgen de la Salud (Toledo),
Mérida (Badajoz)**

**Proyectos AGL convocatorias nacionales
Contratos con industrias**

**Becarios y Doctorandos
Nacionales e Internacionales**



