

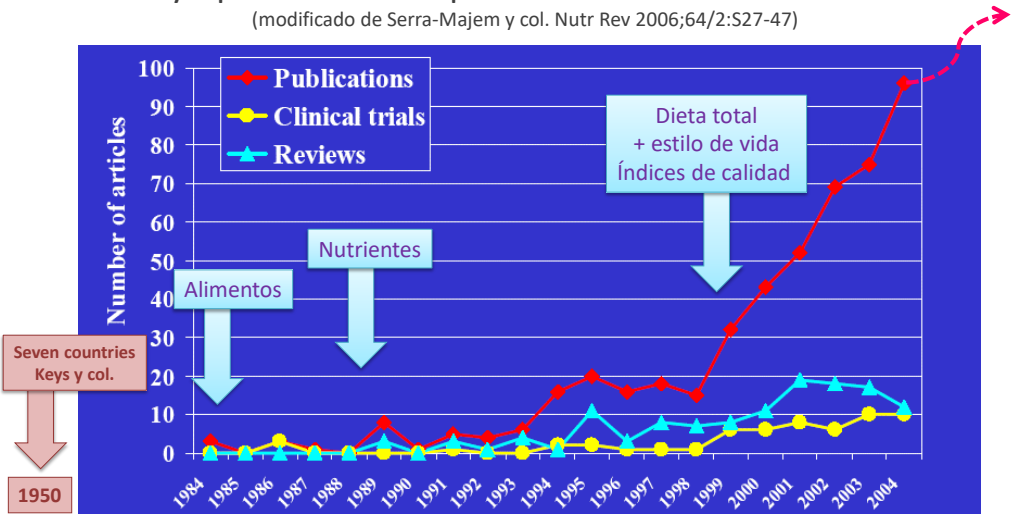
La transición nutricional en España

Segunda parte

Ángeles Carbajal Azcona
Dpto de Nutrición y Ciencia de los Alimentos
Facultad de Farmacia. Universidad Complutense de Madrid
carbajal@ucm.es
<https://www.ucm.es/nutricioncarbajal/>
<https://www.ucm.es/innovadieta/>

Número y tipo de artículos publicados sobre Dieta Mediterránea

(modificado de Serra-Majem y col. Nutr Rev 2006;64/2:S27-47)



Ángeles Carbajal Azcona. Dpto de Nutrición y Ciencia de los Alimentos. Fac. Farmacia. Universidad Complutense de Madrid. <https://www.ucm.es/nutricioncarbajal/>

Características de la dieta Mediterránea tradicional

(Mediterranean diet score)

(Trichopoulou y col., 1995; 2000)

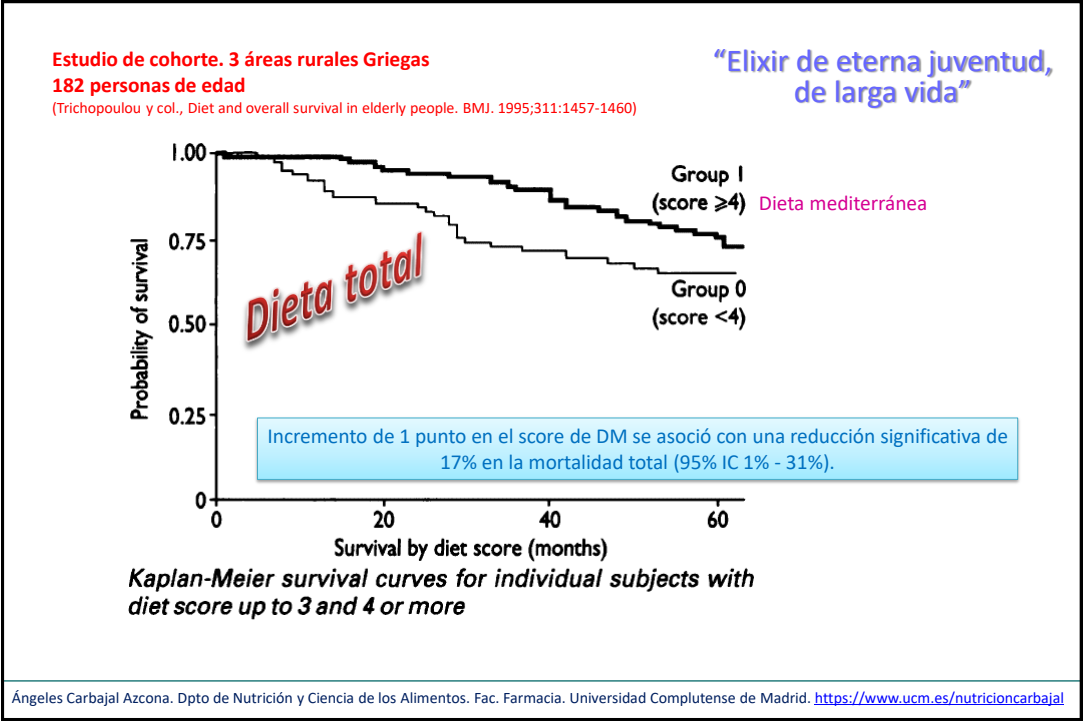
Dieta total

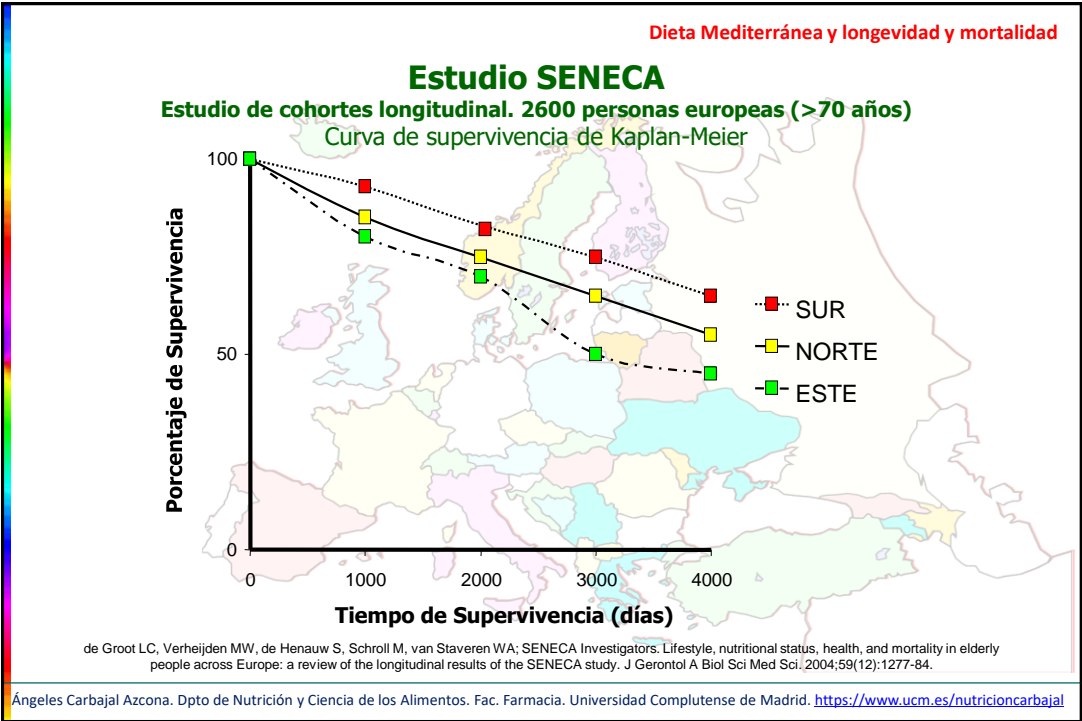
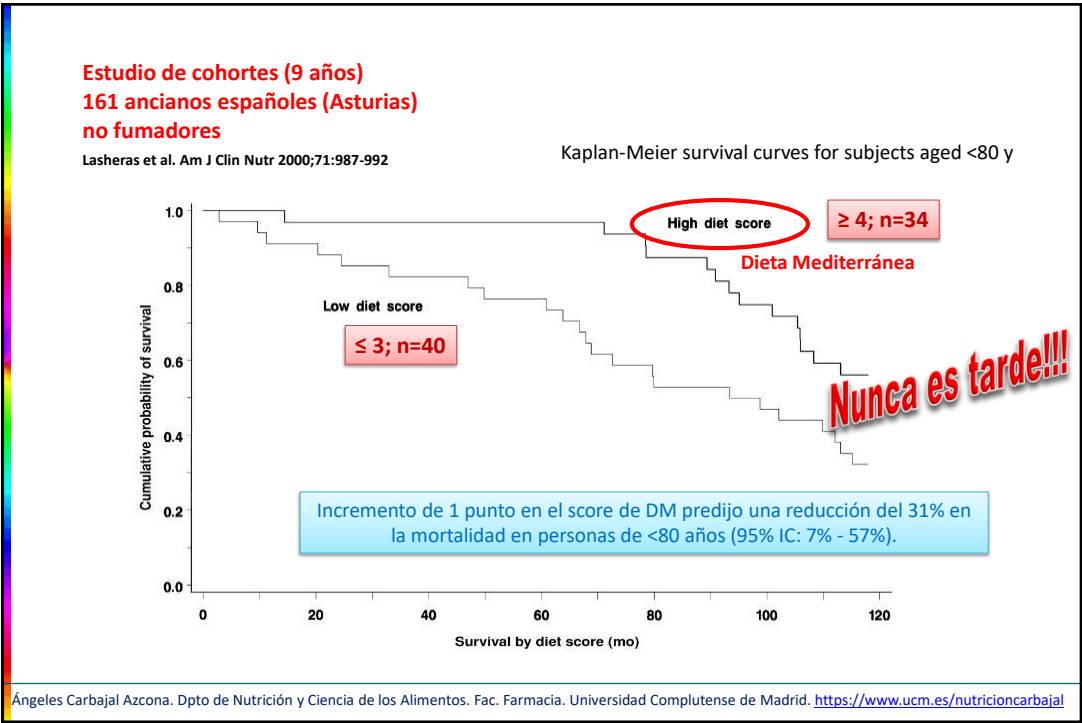
1. Alta relación AGM/AGS
2. Consumo moderado de alcohol (vino)
3. Alto de leguminosas
4. Alto de cereales (integrales y pan)
5. Alto de frutas
6. Alto de verduras y hortalizas
7. Bajo de carnes y derivados
8. Moderado de leches y derivados
9. Alto consumo de pescados

Óptimo = score de 9



Ángeles Carbajal Azcona. Dpto de Nutrición y Ciencia de los Alimentos. Fac. Farmacia. Universidad Complutense de Madrid. <https://www.ucm.es/nutricioncarbajal>





HALE (Healthy Ageing: a Longitudinal study in Europe) Project

Objetivo:

Estudiar determinantes biológicos, físicos, psíquicos, cognitivos y sociales de morbi-mortalidad en personas de 13 países europeos.

3 Estudios longitudinales internacionales:

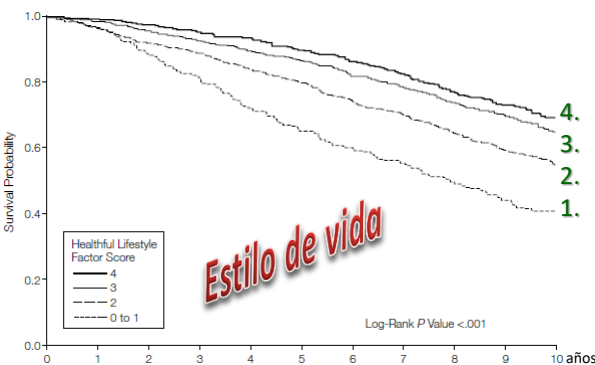
- Seven Countries Study
- Finland, Italy, Netherlands Elderly (FINE) Study
- Survey Europe on Nutrition in the Elderly: a Concerted Action (SENECA) Study

1. Base de datos del Seven Countries Study: 7047 hombres de 40-99 años de 5 países (Finland, Greece, Italy, the Netherlands, Serbia) entre 1959-2000 (PA, IMC, colesterol sérico, prevalencia de ECV, cáncer, etc.).
2. Base de datos de FINE y SENECA: 3805 hombres y mujeres de 70-99 años de 12 países (Belgium, Denmark, Finland, France, Greece, Hungary, Italy, the Netherlands, Poland, Portugal, Spain, Switzerland) entre 1988-2000 (PA, IMC, colesterol sérico, estilo de vida, dieta, prevalencia de EC, etc.).

RP Bogers, MAR Tijhuis, BM van Gelder, D Kromhout (editors) (2005)

Ángeles Carbajal Azcona. Dpto de Nutrición y Ciencia de los Alimentos. Fac. Farmacia. Universidad Complutense de Madrid. <https://www.ucm.es/nutricioncarbajal>

HALE (Healthy Ageing: a Longitudinal study in Europe) Project 1507 personas de 70-90 años (SENECA + FINE) 1988-2000



“Elixir de eterna juventud,
de larga vida”

4 Factores de protección:

- Dieta mediterránea +
- Actividad física +
- Moderado de alcohol +
- No tabaco

- ✓ En la muestra, **la dieta, pero no los suplementos, se relacionaba con la salud.**
- ✓ **La dieta Mediterránea reduce la mortalidad coronaria en un 40%** y la mortalidad total en un 20%.
- ✓ La combinación de los 4 factores saludables daba lugar a una reducción de >50% en la mortalidad total, ECV, enf. coronaria y cáncer.

Knoops et al. Mediterranean Diet, Lifestyle Factors, and 10-Year Mortality in Elderly European Men and Women: The HALE (Healthy Aging: a Longitudinal study in Europe) Project. JAMA 2004; 292:1433-9.

Ángeles Carbajal Azcona. Dpto de Nutrición y Ciencia de los Alimentos. Fac. Farmacia. Universidad Complutense de Madrid. <https://www.ucm.es/nutricioncarbajal>

BMJ

Sofi et al., BMJ 2008;337:a1344

Sofi F et al. Am J Clin Nutr 2010;92:1189-1196

Sofi et al., Public Health Nutr. 2014 Dec;17(12):2769-82

RESEARCH

Adherence to Mediterranean diet and health status:
meta-analysis

Conclusiones: una mayor adherencia a la Dieta Mediterránea se asocia con una mejora de la salud, con reducciones significativas de:

- Mortalidad total (9%),
- Mortalidad cardiovascular (9%),
- Incidencia y mortalidad de cáncer (6%), y
- Incidencia de Parkinson y Alzheimer (13%).

Salud pública

Resultados clínicamente relevantes para la salud pública. Sería recomendable fomentar la Dieta Mediterránea para prevención primaria y secundaria de las principales enfermedades crónicas.

Ángeles Carbajal Azcona. Dpto de Nutrición y Ciencia de los Alimentos. Fac. Farmacia. Universidad Complutense de Madrid. <https://www.ucm.es/nutricioncarbajal>

Predimed
Prevención con Dieta Mediterránea

PREDIMED en España (Prevención primaria con Dieta Mediterránea) Ros y col. Adv Nutr 2014;5:330S-336S

- ☐ Men: 55-80 y
 - ☐ Women: 60-80 y
 - ☐ High risk without CVD, with type-2 diabetes or 3+ CVD risk factors
1. Smoking
 2. Hypertension
 3. ↑ LDL-cholesterol
 4. ↓ HDL-cholesterol
 5. Overweight / obesity
 6. Family history of early-onset CVD

7.447 participantes

Random

DMe + Aceite de oliva virgen extra (1 L/semana)



MeDiet + EVOO
N = 2543



DMe + Frutos secos (30 g/semana)
(15 g nueces, 7,5 g avellanas, 7,5 g almendras)

MeDiet + Nuts
N = 2454



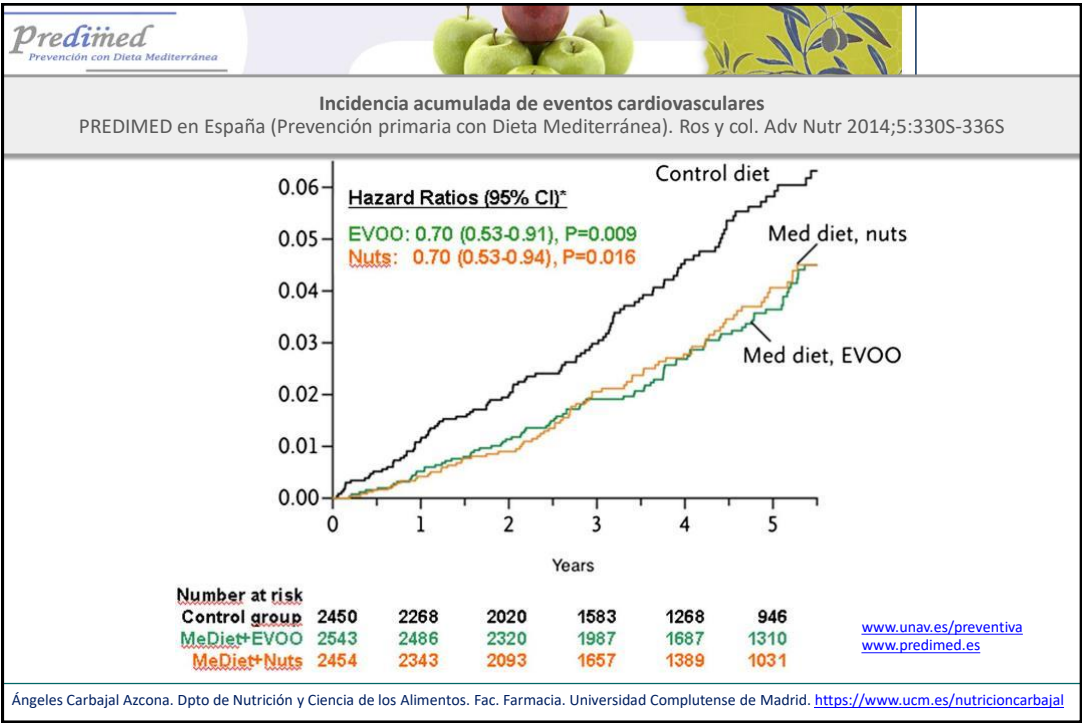
Dieta baja en grasa

American Heart Association
Learn and Live

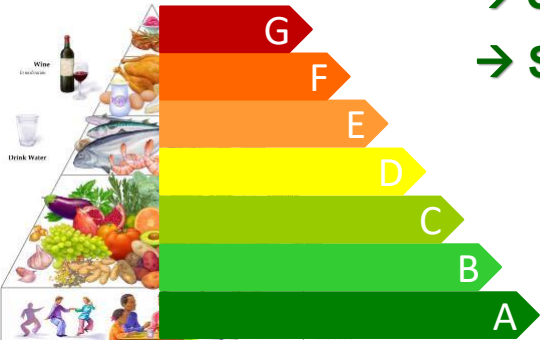
Control Diet
N = 2450

www.unav.es/preventiva
www.predimed.es

Ángeles Carbajal Azcona. Dpto de Nutrición y Ciencia de los Alimentos. Fac. Farmacia. Universidad Complutense de Madrid. <https://www.ucm.es/nutricioncarbajal>



Dieta Mediterránea



→ Sana para el HOMBRE

→ Sana para el PLANETA

- ✓ Nutritiva, frugal
- ✓ Variada, palatable, deliciosa
- ✓ Culturalmente aceptada, respetuosa con las tradiciones
- ✓ Económicamente asequible
- ✓ Preventiva de enfermedades crónicas
- ✓ Estilo de vida → “Elixir de eterna juventud”
- ✓ Dieta sostenible y respetuosa con el medio ambiente

[Dieta Mediterránea, una historia de sabor, salud y sostenibilidad](#), 2015
<http://eprints.sim.ucm.es/37550/>

Ángeles Carbajal Azcona. Dpto de Nutrición y Ciencia de los Alimentos. Fac. Farmacia. Universidad Complutense de Madrid. <https://www.ucm.es/nutricioncarbajal>

1986



Dietary Guidelines for Sustainability

JD Gussow & KL Clancy
Journal of Nutrition Education, 1986;18:1–5

Acuñan el término “dieta sostenible”

1995

Gussow JD, Am J Clin Nutr 1995;61(suppl):1383S-1389S. Mediterranean diets: are they environmentally responsible?

2000

Pimentel, D. Ecological integrity: integrating environment, conservation and health. 2000

2010-12



3-5 nov 2010, Definition of “sustainable diets” (FAO, 2012)
The MeD: the first case study for modelling the idea of sustainable diets
To develop and validate methods and indicators for the assessment of the sustainability of diets

16/11/2010 - Dieta Mediterránea, patrimonio cultural inmaterial de la humanidad

The new Mediterranean diet pyramid. Bach-Faig et al., 2011



2012-14

2012-14 - Development of Guidelines for Sustainable Diets – Double pyramid – FINUT pyramid



2015

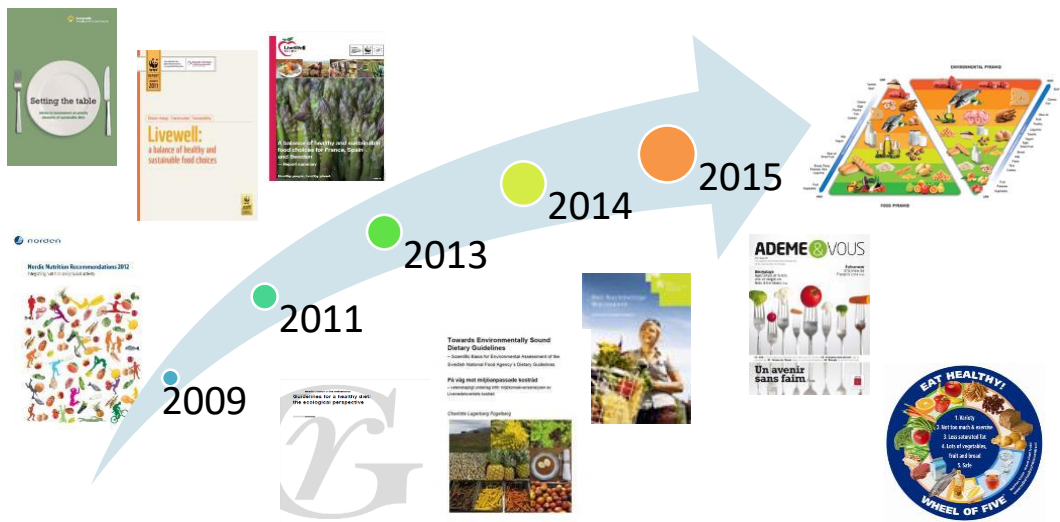


June, 2015 - CIHEAM/FAO. Mediterranean Food Consumption Patterns: Diet, Environment, Society, Economy and Health. A White Paper Priority 5. ExpoMilan 2015.

[Dieta Mediterránea, una historia de sabor, salud y sostenibilidad](#), 2015
<http://eprints.sim.ucm.es/37550/>

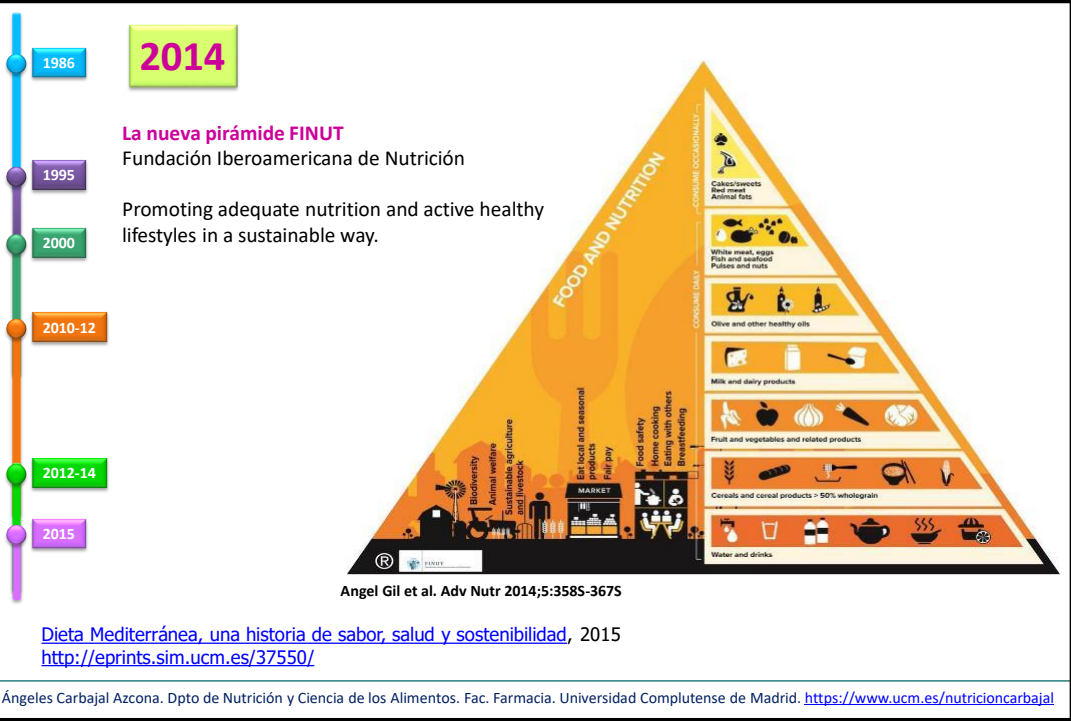
Ángeles Carbajal Azcona. Dpto de Nutrición y Ciencia de los Alimentos. Fac. Farmacia. Universidad Complutense de Madrid. <https://www.ucm.es/nutricioncarbajal>

Development of Guidelines for Sustainable Diets



UK, Alemania, Bélgica, Francia, España, Suecia, Holanda, Italia, Países nórdicos, EEUU, ...

Ángeles Carbajal Azcona. Dpto de Nutrición y Ciencia de los Alimentos. Fac. Farmacia. Universidad Complutense de Madrid. <https://www.ucm.es/nutricioncarbajal>



Angel Gil et al. Adv Nutr 2014;5:3585-3675

Dieta Mediterránea, una historia de sabor, salud y sostenibilidad, 2015
<http://eprints.sim.ucm.es/37550/>

Ángeles Carbajal Azcona. Dpto de Nutrición y Ciencia de los Alimentos. Fac. Farmacia. Universidad Complutense de Madrid. <https://www.ucm.es/nutricioncarbajal>

Importancia de la proteína animal

Ingesta media en España (2011)

- 2.488 kcal/día
- **99 g de proteína/día** (15,9% kcal)



Recomendaciones:

Adulto de 25 años de 60 kg de peso

Necesidades de proteína: 0,8 g/kg de peso

60 kg x 0,8 g/kg = **48 g/día**

204% de las IR

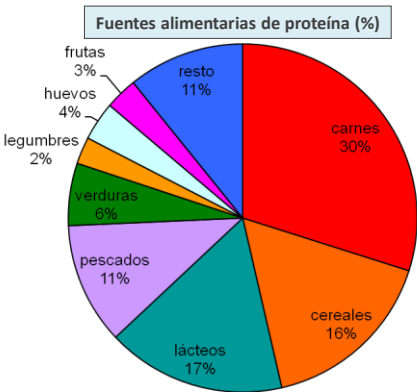
Panel de Consumo Alimentario, 2011

[Dieta Mediterránea, una historia de sabor, salud y sostenibilidad](#), 2015
<http://eprints.sim.ucm.es/37550/>

Ángeles Carbajal Azcona. Dpto de Nutrición y Ciencia de los Alimentos. Fac. Farmacia. Universidad Complutense de Madrid. <https://www.ucm.es/nutricioncarbajal>

Ingesta de Carnes y productos cárnicos: 164 g/día

Panel de Consumo Alimentario, 2011



[Dieta Mediterránea, una historia de sabor, salud y sostenibilidad](#), 2015
<http://eprints.sim.ucm.es/37550/>

Ángeles Carbajal Azcona. Dpto de Nutrición y Ciencia de los Alimentos. Fac. Farmacia. Universidad Complutense de Madrid. <https://www.ucm.es/nutricioncarbajal>

Ángeles Carbajal Azcona. Dpto de Nutrición y Ciencia de los Alimentos. Fac. Farmacia. Universidad Complutense de Madrid. <https://www.ucm.es/nutricioncarbajal>

Ángeles Carbajal Azcona. Dpto de Nutrición y Ciencia de los Alimentos. Fac. Farmacia. Universidad Complutense de Madrid. <https://www.ucm.es/nutricioncarbajal>

Sobrepeso/obesidad & impacto ambiental

- Una persona con 20 kg de más x 7.000 kcal/kg = 140.000 kcal ÷ 2.000 kcal/día = alimentar a 70 personas.
- Una población con un 40% de obesos requiere un 19% más de energía (Edwards y col., 2009).
- Una reducción de 10 kg en toda la población con sobrepeso y obesidad reduciría la producción de CO2 en un 0,2% del emitido globalmente.

El sobreconsumo/obesidad es “desperdicio de alimentos”??

Hace 40 años Ahora



[Dieta Mediterránea, una historia de sabor, salud y sostenibilidad](http://eprints.sim.ucm.es/37550/), 2015
<http://eprints.sim.ucm.es/37550/>

Ángeles Carbajal Azcona. Dpto de Nutrición y Ciencia de los Alimentos. Fac. Farmacia. Universidad Complutense de Madrid. <https://www.ucm.es/nutricioncarbajal>

Dieta sana y sostenible: Algunas recomendaciones que ayudan a mejorar nuestra salud y la del planeta

- Comer más y mayor variedad de alimentos de origen vegetal
- Mantener el peso adecuado (consumir raciones más pequeñas, frugalidad)
- Comer menos carne: raciones más pequeñas y con menor frecuencia
- Probar otras fuentes de proteína (ej. Legumbres + cereales)
- Reducir el consumo de grasa, sal y azúcar
- Planificar la cesta de la compra y las comidas
- Comer productos locales y de temporada
- Comer menos alimentos procesados
- Para beber elegir preferente agua
- Reducir los restos de alimentos potencialmente comestibles

[Dieta Mediterránea, una historia de sabor, salud y sostenibilidad](http://eprints.sim.ucm.es/37550/), 2015
<http://eprints.sim.ucm.es/37550/>

Ángeles Carbajal Azcona. Dpto de Nutrición y Ciencia de los Alimentos. Fac. Farmacia. Universidad Complutense de Madrid. <https://www.ucm.es/nutricioncarbajal>

Sáez-Almendros et al. *Environmental Health* 2013, 12:118
http://www.ehjournal.net/content/12/1/118



Primer estudio publicado sobre la sostenibilidad de la DMe en España

Environmental footprints of Mediterranean versus Western dietary patterns: beyond the health benefits of the Mediterranean diet

Sara Sáez-Almendros¹, Biel Obrador², Anna Bach-Falg³ and Lluís Serra-Majem^{4,5*}

Objeto:

Comparar la sostenibilidad de la Dieta Mediterránea (MDP) en el contexto de la población española, con la Dieta española actual (SCP) y con la Dieta occidental (WDP).

Sáez-Almendros et al. *Environmental Health* 2013 12:118.

Ángeles Carbajal Azcona. Dpto de Nutrición y Ciencia de los Alimentos. Fac. Farmacia. Universidad Complutense de Madrid. <https://www.ucm.es/nutricioncarbajal>

Primer estudio publicado sobre la sostenibilidad de la DMe en España

- La MDP es la que tiene menor impacto y la occidental (WDP) el mayor.



Table 1 Environmental footprints for MDP, WDP and SCP, and current real pressure for each footprint



	MDP	SCP _{FB}	SCP _{CS}	WDP	Current real pressure
Agricultural land use (10 ³ Ha year ⁻¹)	8 365	19 874	12 342	33 162	15 400
Energy consumption (TJ year ⁻¹)	239 042	493 829	285 968	611 314	229 178
Water consumption (Km ³ year ⁻¹)	13.2	19.7	13.4	22.0	19.4
Greenhouse gas emissions (Gg CO ₂ -eq year ⁻¹)	35 510	125 913	72 758	217 128	62 389



The subscripts FB and CS refer to estimates derived from food balance sheets and from consumption surveys, respectively.

Sáez-Almendros et al. *Environmental Health* 2013 12:118.

Ángeles Carbajal Azcona. Dpto de Nutrición y Ciencia de los Alimentos. Fac. Farmacia. Universidad Complutense de Madrid. <https://www.ucm.es/nutricioncarbajal>

Primer estudio publicado sobre la sostenibilidad de la DMe en España





✓ La adherencia a la DMe en España reduciría:

- ✓ Emisión de gases de efecto invernadero (72%)
- ✓ Uso de tierra para agricultura (58%)
- ✓ Consumo de energía (52%)
- ✓ Gasto de agua (33%)









❖ La dieta occidental implicaría un aumento en todos los parámetros de entre 12 y 72%

Sáez-Almendros et al. Environmental Health 2013 12:118.

Ángeles Carbajal Azcona. Dpto de Nutrición y Ciencia de los Alimentos. Fac. Farmacia. Universidad Complutense de Madrid. <https://www.ucm.es/nutricioncarbajal>


Era post-genómica

Nutrición personalizada



Nutrición óptima

Nutrición de precisión



D. Corella, J. Ordovás, A. Martínez, M. Garaulet

Prevención de enfermedad crónica

↓ morbi-mortalidad

↑ esperanza de vida

Ángeles Carbajal Azcona. Dpto de Nutrición y Ciencia de los Alimentos. Fac. Farmacia. Universidad Complutense de Madrid. <https://www.ucm.es/nutricioncarbajal>

A. Carbajal. F. Farmacia. UCM

13

Era pre-genómica

Mediterranean Diet Pyramid

A contemporary approach to delicious, healthy eating

Wine
In moderation

Drink Water

Meats and Sweets
Least often

Poultry, Eggs, Cheese, and Yogurt
Moderate portions, daily to weekly

Fish and Seafood
Often, at least two times per week

Fruits, Vegetables, Grains (mostly whole), Beans, Nuts, Legumes and Seeds, Herbs and Spices
Eat every day in large amounts

Be Physically Active; Enjoy Meals with Others

Illustration by Geneva McMillan © 2009 Oldways Preservation and Endowment Trust www.oldways.com

Choose MyPlate.gov

Balance a variety of food every day

Australia

The Balance of Good Health

FOOD AND NUTRITION RESEARCH INSTITUTE

中国食物金字塔

한국의식량지침

日本の食生活指針

At least 40 various national food guide pyramids

Ángeles Carbajal Azcona. Dpto de Nutrición y Ciencia de los Alimentos. Fac. Farmacia. Universidad Complutense de Madrid. <https://www.ucm.es/nutricioncarbajal>

Enfoque tradicional:

La misma dieta para todos !

Se asume que los miembros de un grupo tienen las características medias del grupo en conjunto.

Se asume que los grupos son homogéneos.

Ángeles Carbajal Azcona. Dpto de Nutrición y Ciencia de los Alimentos. Fac. Farmacia. Universidad Complutense de Madrid. <https://www.ucm.es/nutricioncarbajal>

¿Por qué ...

Esta comida es sana para unos y para otros supone un riesgo de hipercolesterolemia?



Ángeles Carbajal Azcona. Dpto de Nutrición y Ciencia de los Alimentos. Fac. Farmacia. Universidad Complutense de Madrid. <https://www.ucm.es/nutricioncarbajal>

¿Por qué ...

Café & enfermedad coronaria



- Resultados inconsistentes:
 - Beber café aumenta el riesgo de enfermedad coronaria
 - La cafeína NO tiene efecto
 - El consumo moderado de café tiene efectos cardio-protectores



Recent research has indicated that part of the interindividual variability in cardiovascular responses to caffeine has a genetic basis. Moving towards Specific Nutrigenetic. Recommendation Algorithms: Caffeine, Genetic Variation and Cardiovascular Risk. J Nutrigenet Nutrigenomics 2016;9:106-115 - <https://doi.org/10.1159/000446801>

This study had a limited sample size to assess outcome events.

Practical Implications
Heavy coffee drinkers (>814 ml) with the low-activity COMT rs4680 AA genotype should be advised to limit their coffee drinking (grade IIb, LOE B).

Ángeles Carbajal Azcona. Dpto de Nutrición y Ciencia de los Alimentos. Fac. Farmacia. Universidad Complutense de Madrid. <https://www.ucm.es/nutricioncarbajal>

“gran variabilidad individual en la respuesta”, “susceptibilidad individual”, ...

Keys (1965): Las “*características intrínsecas*” del individuo son las que motivan la diferente respuesta lipídica a la misma intervención dietética

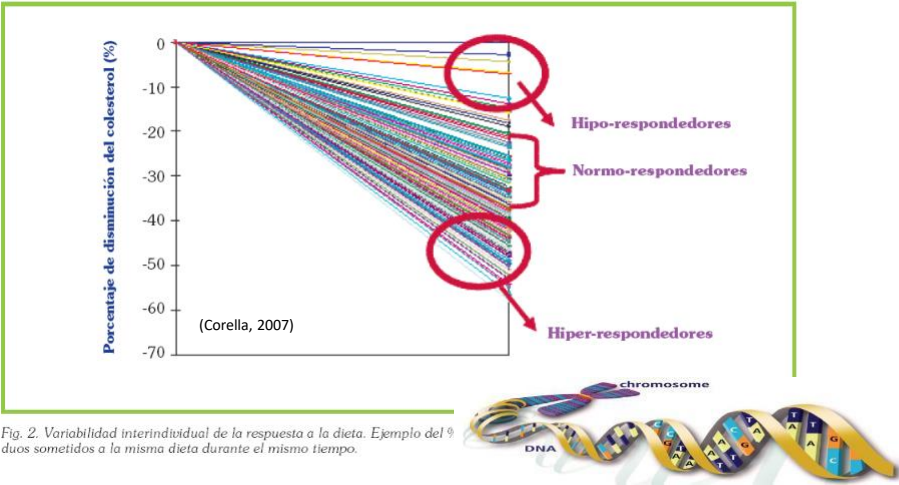
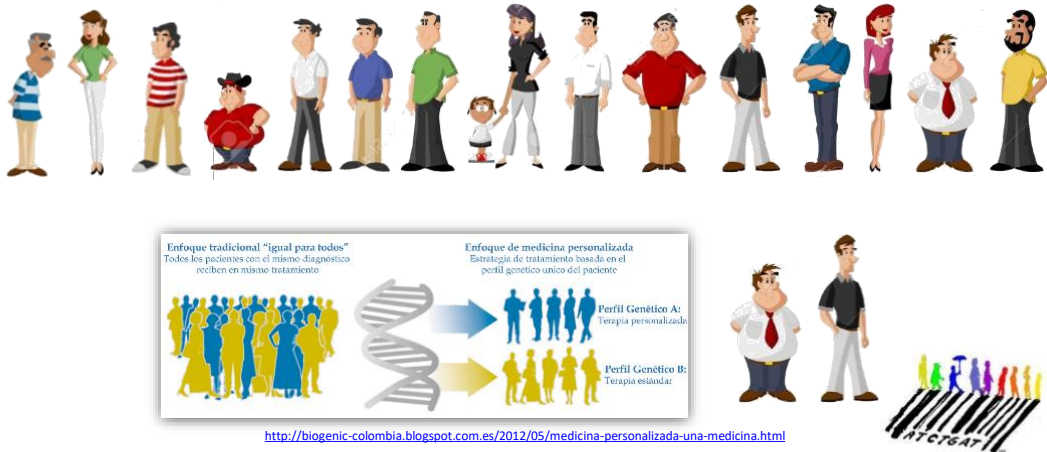


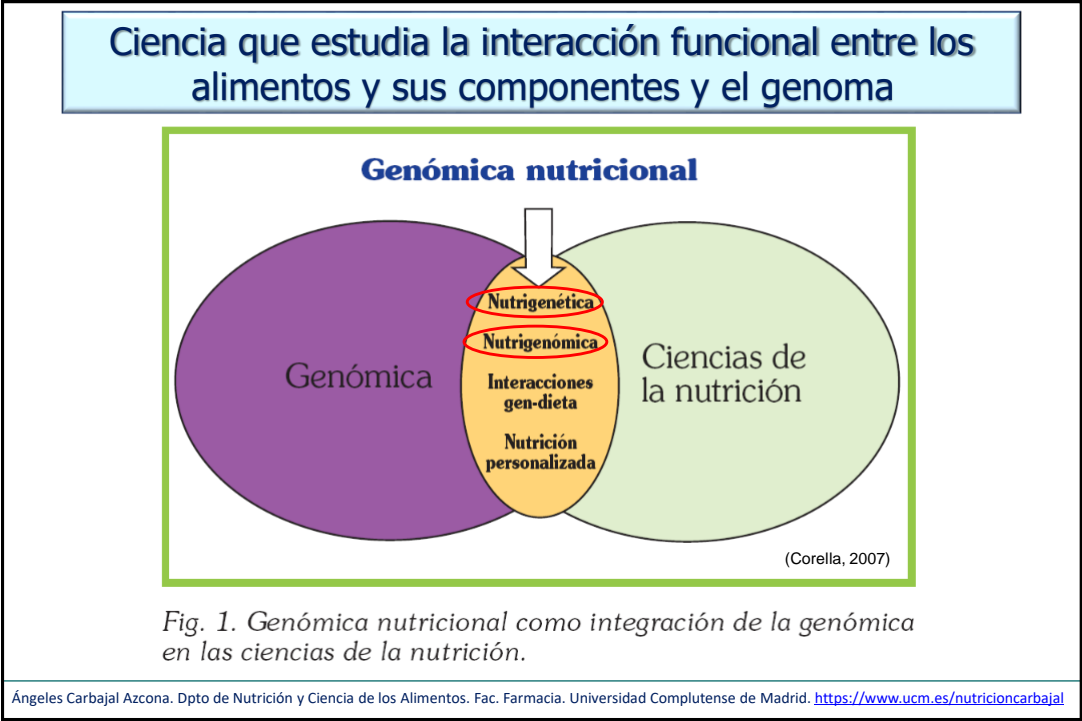
Fig. 2. Variabilidad interindividual de la respuesta a la dieta. Ejemplo del % de disminución del colesterol durante el mismo tiempo.

Ángeles Carbajal Azcona. Dpto de Nutrición y Ciencia de los Alimentos. Fac. Farmacia. Universidad Complutense de Madrid. <https://www.ucm.es/nutricioncarbajal>

Enfoque actual:
Somos distintos!: Dieta individualizada !



Ángeles Carbajal Azcona. Dpto de Nutrición y Ciencia de los Alimentos. Fac. Farmacia. Universidad Complutense de Madrid. <https://www.ucm.es/nutricioncarbajal>



Antecedentes relevantes

-El término **nutrigenética** fue acuñado por Brennan RO en 1975 en su libro **"Nutrigenetics: New Concepts for Relieving Hypoglycemia"**, M. Evans Inc., New York, USA. (1975).

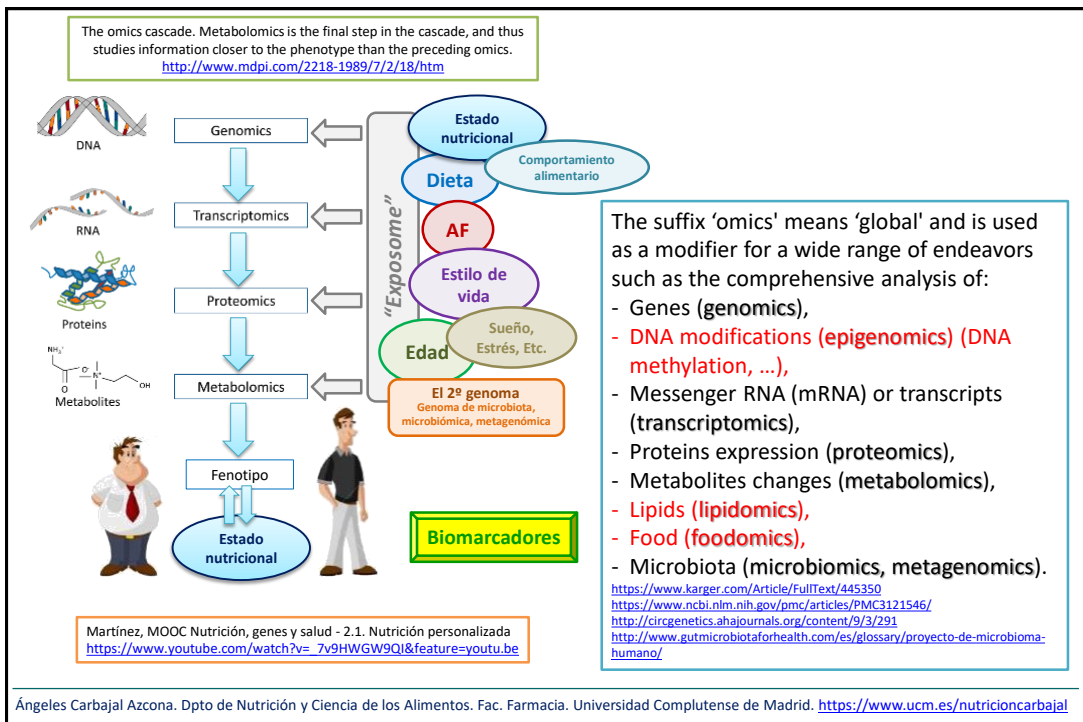
-La influencia de la **interrelación genoma-dieta** en los requerimientos nutricionales fue contemplada por Holtzman NA en 1998 en su artículo: **"Genetic variation in nutritional requirements and susceptibility to disease: policy implications. Am J Clin Nutr 1988; 48:1510-6."**

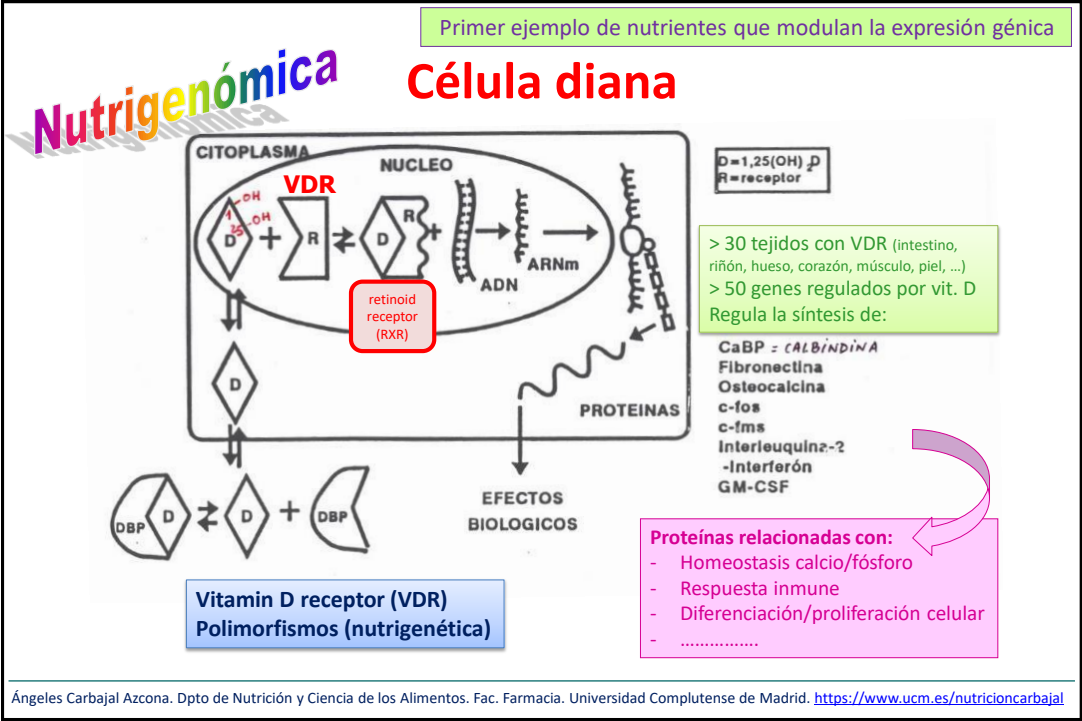
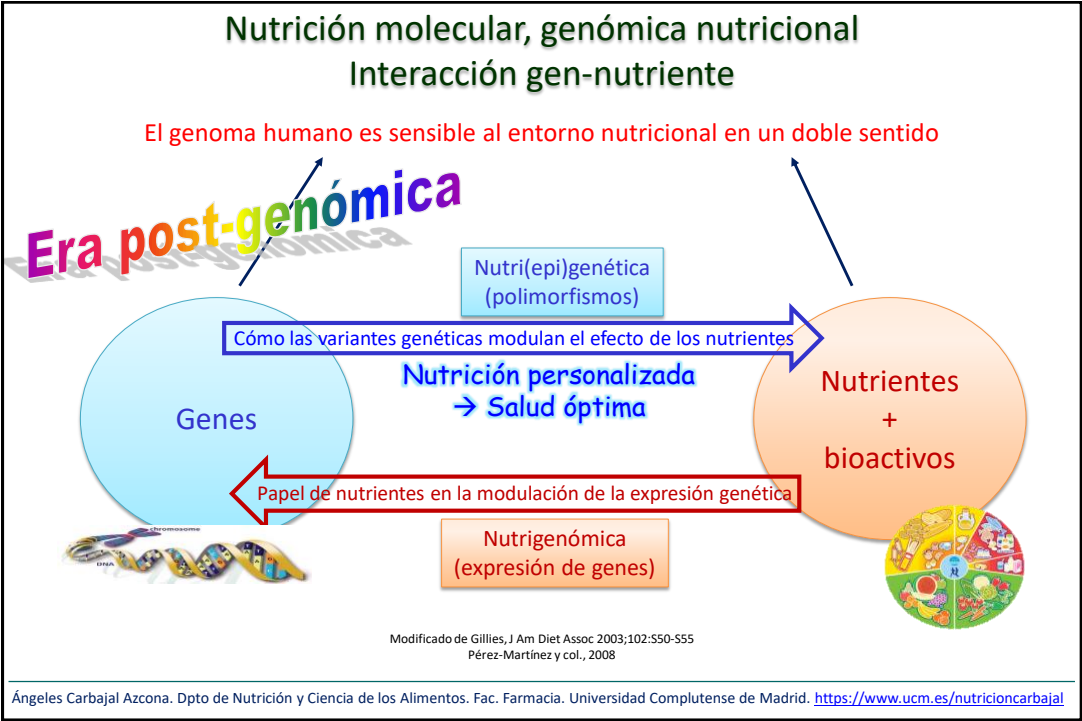
-El término **nutrigenómica o genómica nutricional** fue utilizado por primera vez por : DellaPenna D en su artículo **"Nutritional genomics: manipulating plant micronutrients to improve human health. Science, 1999;285:375-9."** (intersección entre el área de la bioquímica de plantas, la genómica y la nutrición para mejorar la salud humana)

(Corella, 2007)

El Proyecto Genoma Humano (2001) y el HapMap (2005) han aportado las herramientas y la información necesarias para entender la interacción gen-nutriente

Ángeles Carbajal Azcona. Dpto de Nutrición y Ciencia de los Alimentos. Fac. Farmacia. Universidad Complutense de Madrid. <https://www.ucm.es/nutricioncarbajal>





Transcription-factor pathways mediating nutrient-gene interaction

Nutrient	Compound	Transcription factor
Macronutrients		
Fats	Fatty acids Cholesterol	PPARs, SREBPs, LXR, HNF4, ChREBP SREBPs, LXRs, FXR
Carbohydrates	Glucose	USFs, SREBPs, ChREBP
Proteins	Amino acids	C/EBPs
Micronutrients		
Vitamins	Vitamin A Vitamin D Vitamin E	RAR, RXR VDR PXR
Minerals	Calcium Iron Zinc	Calcineurin/NF-ATs IRP1, IRP2 MTF1
Other food components		
	Flavonoids Xenobiotics	ER, NFκB, AP1 CAR, PXR

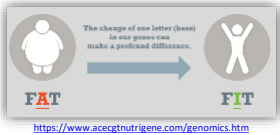
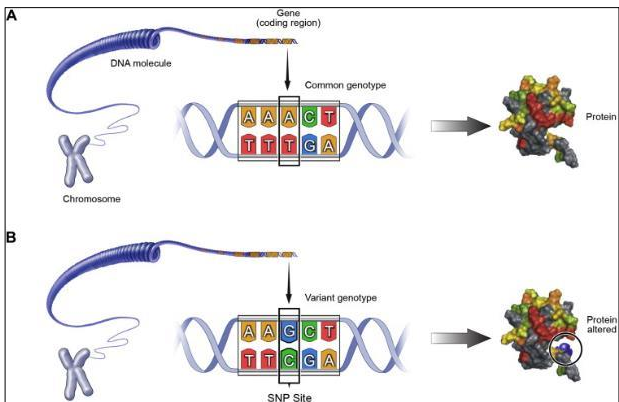


Muller M & Kersten S. (2003) *Nature Reviews Genetics* 4:315-322
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/12671662> - <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/15506946>

Ángeles Carbajal Azcona. Dpto de Nutrición y Ciencia de los Alimentos. Fac. Farmacia. Universidad Complutense de Madrid. <https://www.ucm.es/nutricioncarbajal>

Los polimorfismos de un solo nucleótico (SNPs) son la principal fuente de variación genética y pueden determinar la respuesta individual a la dieta.
Su estudio puede contribuir a la definición de dietas óptimas
SNPs → 6 millones en genoma humano

NutriGenética



Single nucleotide polymorphisms (SNPs) are small sequence differences within genes where the DNA sequences of many individuals vary by a single base; not all SNPs result in structural protein changes. For example, some people may have a chromosome with an A at a particular site where others have a chromosome with a G. SNPs occur in about 1% of the population.

Journal of the Academy of Nutrition and Dietetics 2014 114, 299-312DOI:(10.1016/j.jand.2013.12.001)

Ángeles Carbajal Azcona. Dpto de Nutrición y Ciencia de los Alimentos. Fac. Farmacia. Universidad Complutense de Madrid. <https://www.ucm.es/nutricioncarbajal>

- **Mutación** cualquier cambio en la secuencia de nucleótidos del ADN
- **Polimorfismo** mutación con alelo de frecuencia superior a 1%

ENFERMEDADES MONOGENICAS	ENFERMEDADES POLIGENICAS
Celiaquia Intolerancia a la lactosa Hipercolesterolemia familiar Fenilcetonuria Galactosemia	Obesidad Diabetes tipo 2 Hiperlipidemias Hipertensión Enfermedad cardiovascular Osteoporosis Enfermedades neurodegenerativas Cáncer

Genotipo (gen A, B, C, ...)
y ambiente

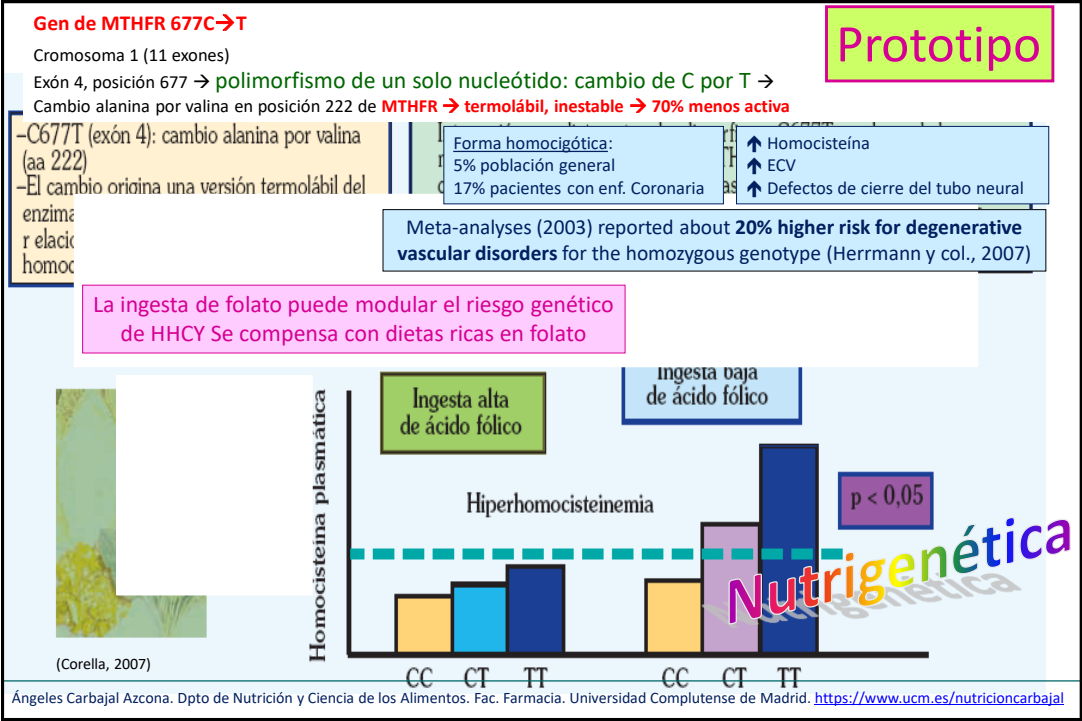
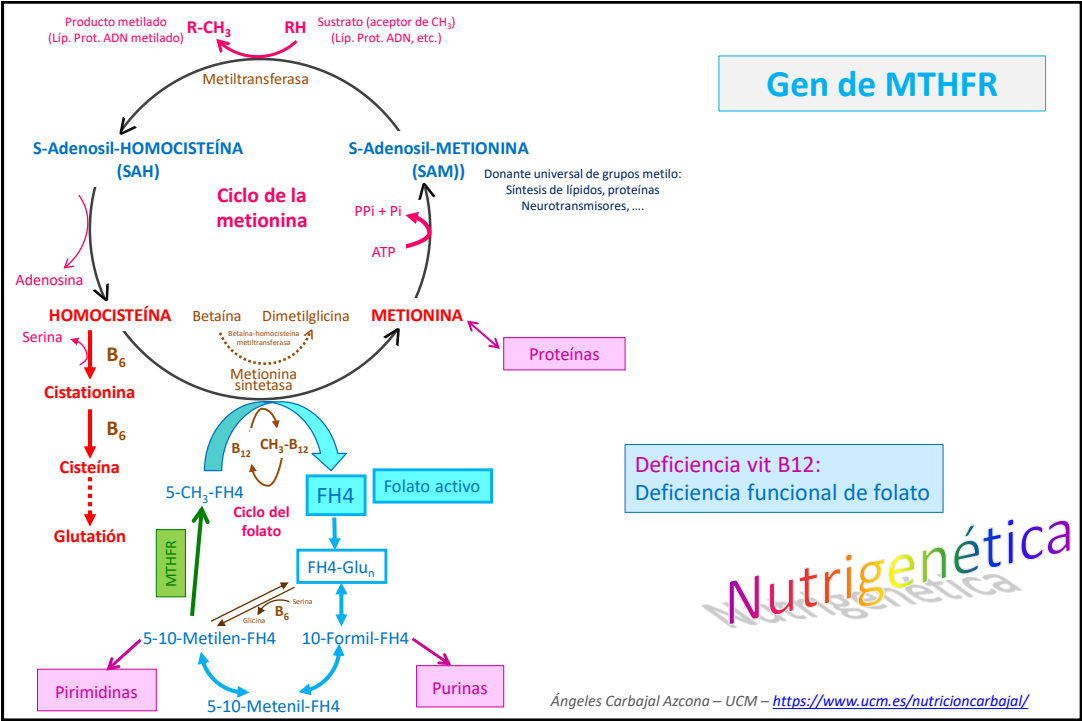
- **Factores exógenos:** exposición a toxinas o productos químicos, radiación, alérgenos, contaminantes, virus y bacterias....
- **Factores volitivos:** estilo de vida, ejercicio físico, consumo de alcohol o tabaco, ingestión calórica y componentes de la dieta, alteraciones del sueño....

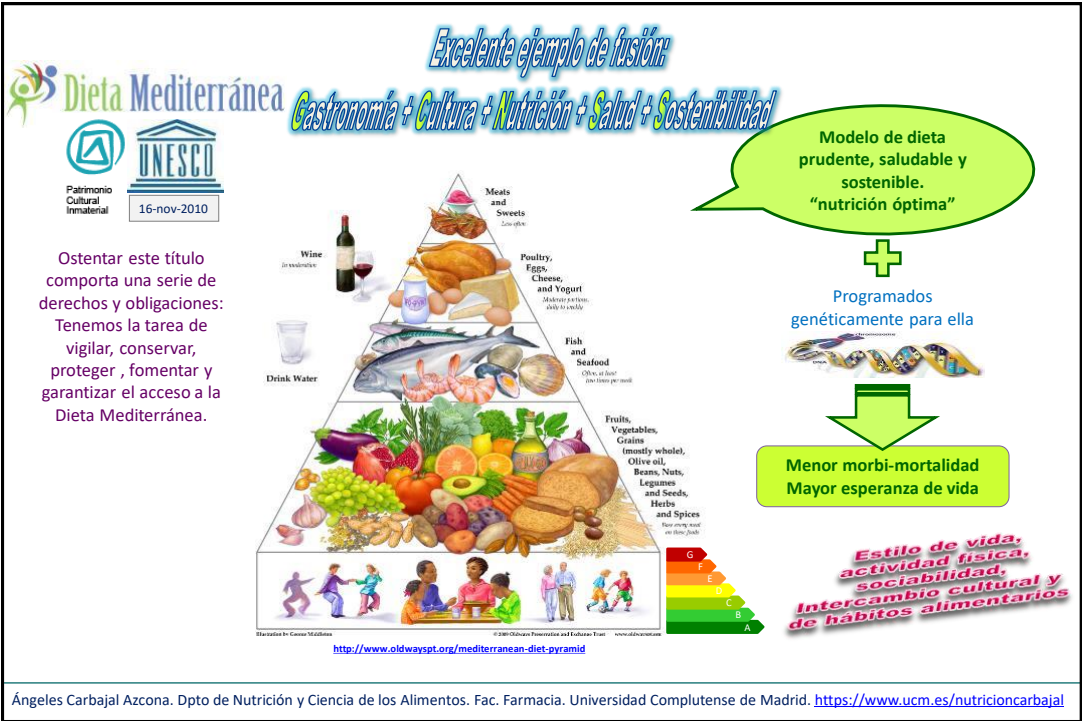
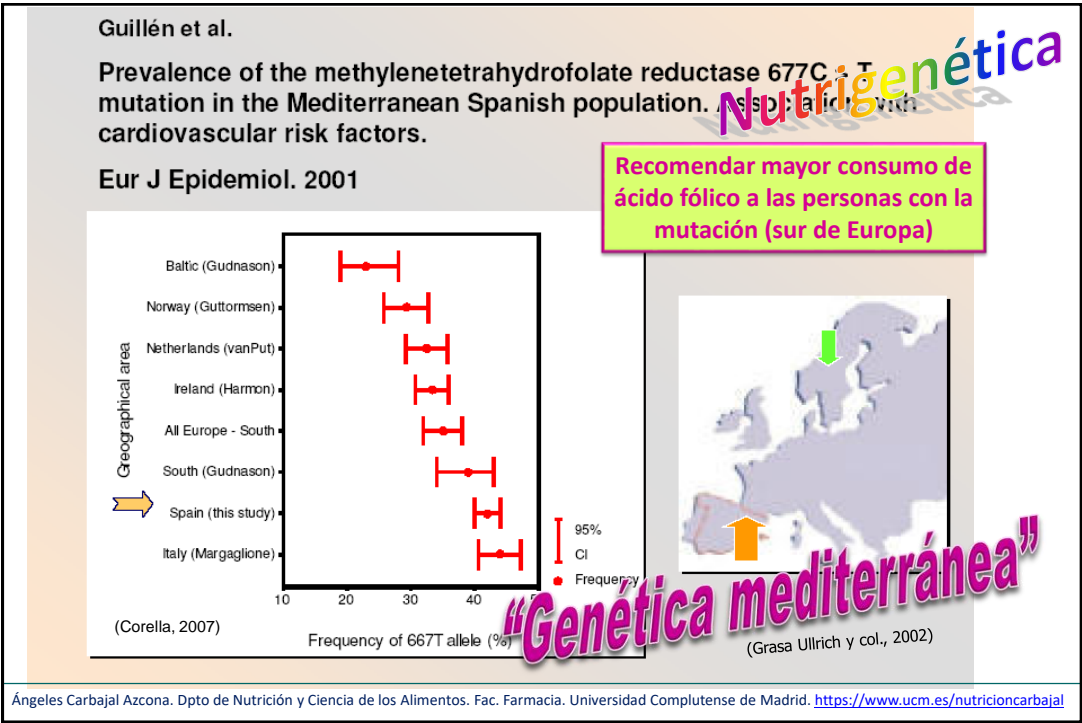
HAPLOTIPO + AMBIENTE → PREDISPOSICIÓN (% contribución)

CVD Risk Factor	Gene	SNPs	Genotype
Lipids	APOAI	-75G→A	GA
Lipids	APOC3	3175C→G	GG
Lipids	APOE	ε2, ε3, ε4	2, 3
Lipids	CETP	279G→A	GG
Blood pressure	ACE	Ins/Del	ID
Blood pressure	AGT	-6C→A	AA
Infammation	IL1B	-511C→T	TT
Inflammation	IL6	-174G→C	GC
Methylation (folate)	MTHFR	677C→T	TT
Methylation (B12)	TCN2	776C→T	CT

M Koziółkiewicz, 2011

Ángeles Carbajal Azcona. Dpto de Nutrición y Ciencia de los Alimentos. Fac. Farmacia. Universidad Complutense de Madrid. <https://www.ucm.es/nutricioncarbajal>





*"Diálogo entre el genoma
y medio ambiente"*

*"The missing link between
genetics, the environment and
the outcome phenotypes"*

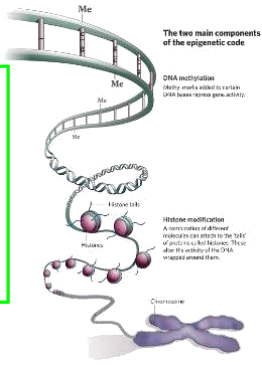
EPIGENÉTICA

- Cambios heredables (potencialmente reversibles) en la expresión génica (fenotipo) que no van acompañados de cambios en la secuencia de DNA.
- Modificación por el entorno: edad, dieta, tabaco,...

La composición de la dieta puede alterar la estructura del ADN: afecta a la expresión génica y al fenotipo (cambios epigenéticos). No cambia la secuencia del DNA.

Modificaciones epigenéticas

- Metilación de DNA
- Modificación de histonas:
 - Acetilación
 - Metilación
- Expresión de RNAs reguladores



Modifican el fenotipo sin alterar el genotipo

<https://www.karger.com/Article/FullText/358883> - <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0370410615003265> - <http://www.mdpi.com/1422-0067/17/9/1469/htm>

Ángeles Carbajal Azcona. Dpto de Nutrición y Ciencia de los Alimentos. Fac. Farmacia. Universidad Complutense de Madrid. <https://www.ucm.es/nutricioncarbajal>

The two main components of the epigenetic labeling

Methylation

Acetylation

Phosphorylation

Histone modification

DNA strand

Nucleosome

DHMT

DNA methylation

A combination of different molecules attached to the „tails” of histones alters activity of the DNA wrapped around them.

DNA methylation: methyl marks added to one of DNA bases (cytosine) repress gene activity

The status of folic acid, vitamin B12, methionine, choline, and betaine appear to be the most important factor for the DNA methylation pattern, especially because these nutrients play a critical role in methyl groups’ availability and collectively regulate the one-carbon metabolism.

M KoziolKiewicz, 2011

„Food and nutrition in 21st century”, Warsaw, 8-9.09.2011

Epigenetics is the process that regulates how and when genes are silenced and activated; **Generally, hypomethylation allows gene expression to be activated; hypermethylation interferes with gene expression.**

[https://jandonline.org/article/S2212-2672\(13\)01783-8/fulltext#sec3.4](https://jandonline.org/article/S2212-2672(13)01783-8/fulltext#sec3.4)


Ángeles Carbajal Azcona. Dpto de Nutrición y Ciencia de los Alimentos. Fac. Farmacia. Universidad Complutense de Madrid. <https://www.ucm.es/nutricioncarbajal>

Raíces transgeneracionales de la enfermedad crónica

- Epigenética
- Programación fetal
- Crecimiento compensatorio
- Nutrición materna
- Nutrición fetal
- Thrifty genotype
- Thrifty phenotype
- Thrifty epigenotype.
- Hipótesis de Barker y Lucas

Hambrunas

Epigenética



Por qué la dieta de la madre durante el embarazo puede afectar a la salud del hijo

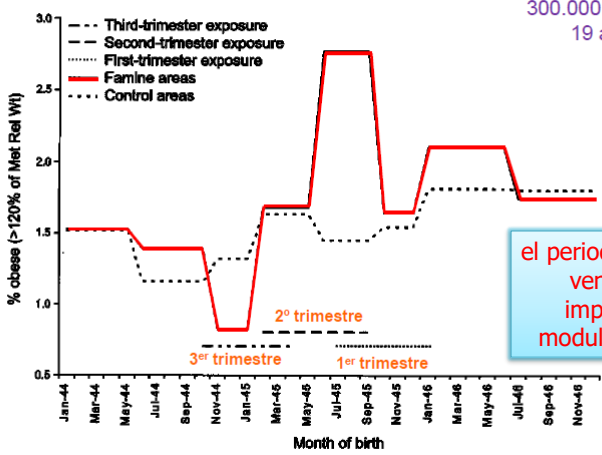
Children wait to be fed during the Dutch Hungerwinter of 1944–1945

Ahmed F. Epigenetics: Tales of adversity, Nature, 468 (Supplement 1):S20, 2010.
<https://www.nature.com/articles/468S20a>

The Great Chinese Famine, 1958–1961
<http://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0049720>

Ángeles Carbajal Azcona. Dpto de Nutrición y Ciencia de los Alimentos. Fac. Farmacia. Universidad Complutense de Madrid. <https://www.ucm.es/nutricioncarbajal>

Estudios de la hambruna holandesa durante la 2ª guerra mundial



300.000 hombres
19 años

el periodo perinatal es una ventana temporal importante para la modulación epigenética

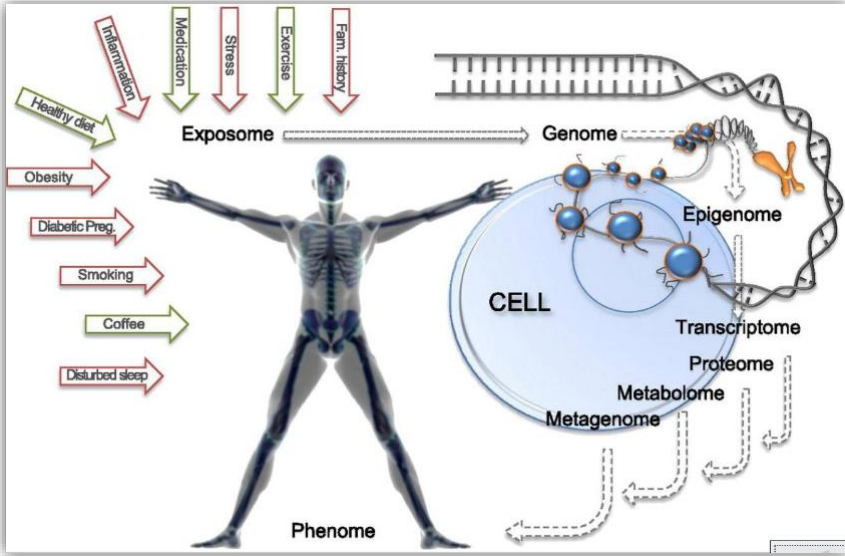
Ravelli et al (1976), NEJM

F Serra, Universidad de las Islas Baleares

<http://www.project-earlynutrition.eu/eneu/>

Ángeles Carbajal Azcona. Dpto de Nutrición y Ciencia de los Alimentos. Fac. Farmacia. Universidad Complutense de Madrid. <https://www.ucm.es/nutricioncarbajal>

A future direction in nutritional epidemiologic research: a systems epidemiology approach to the discovery of interactions between the exposome (all nongenetic elements to which we are exposed) and the quantifiable elements of the human physiome (Franks et al. 2013)

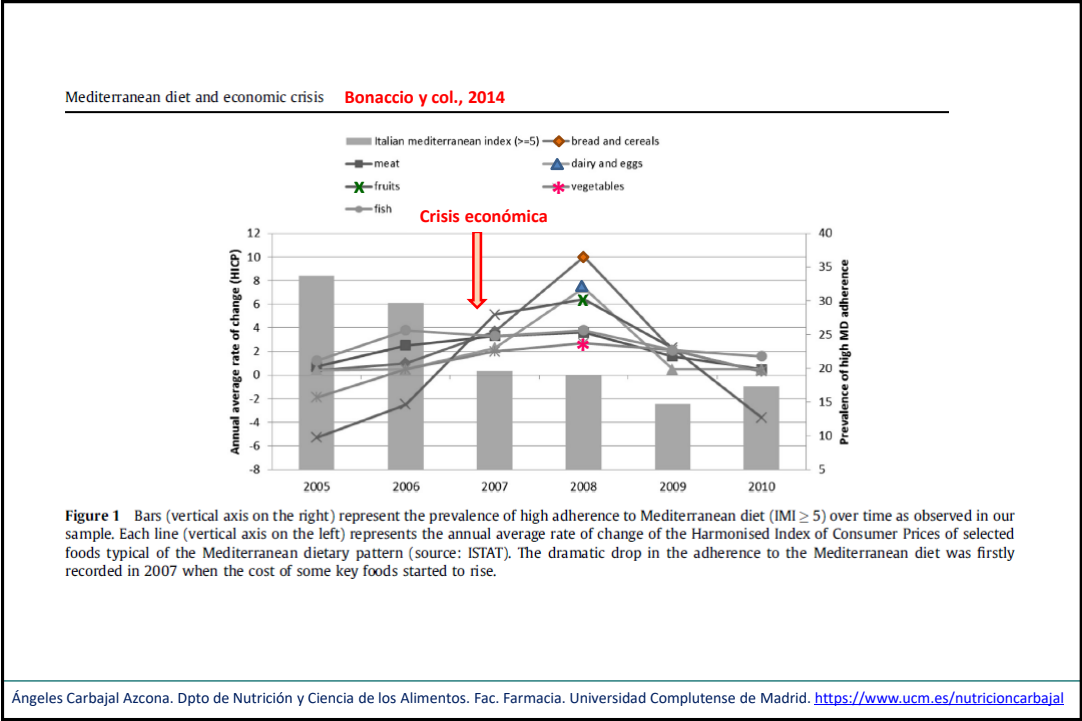
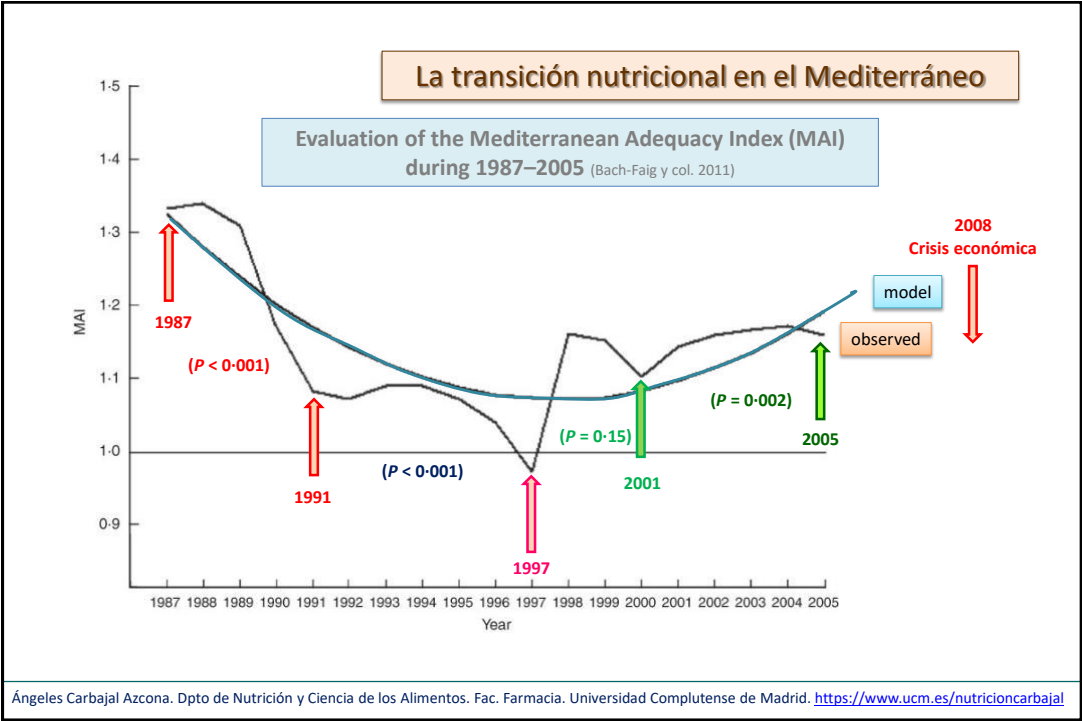


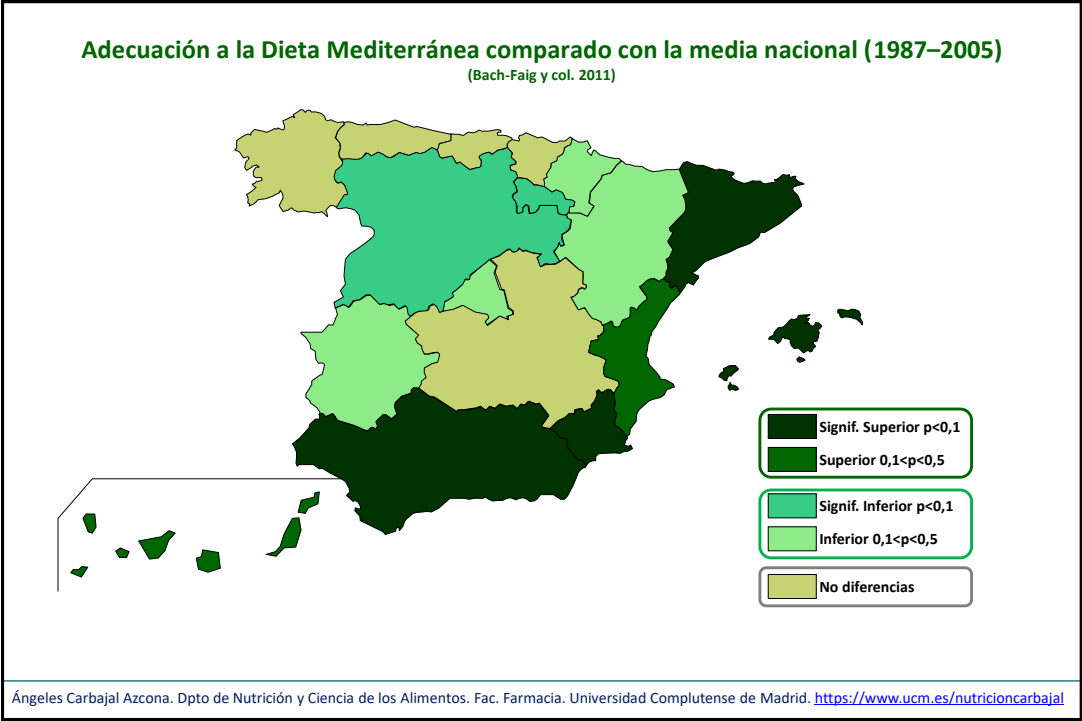
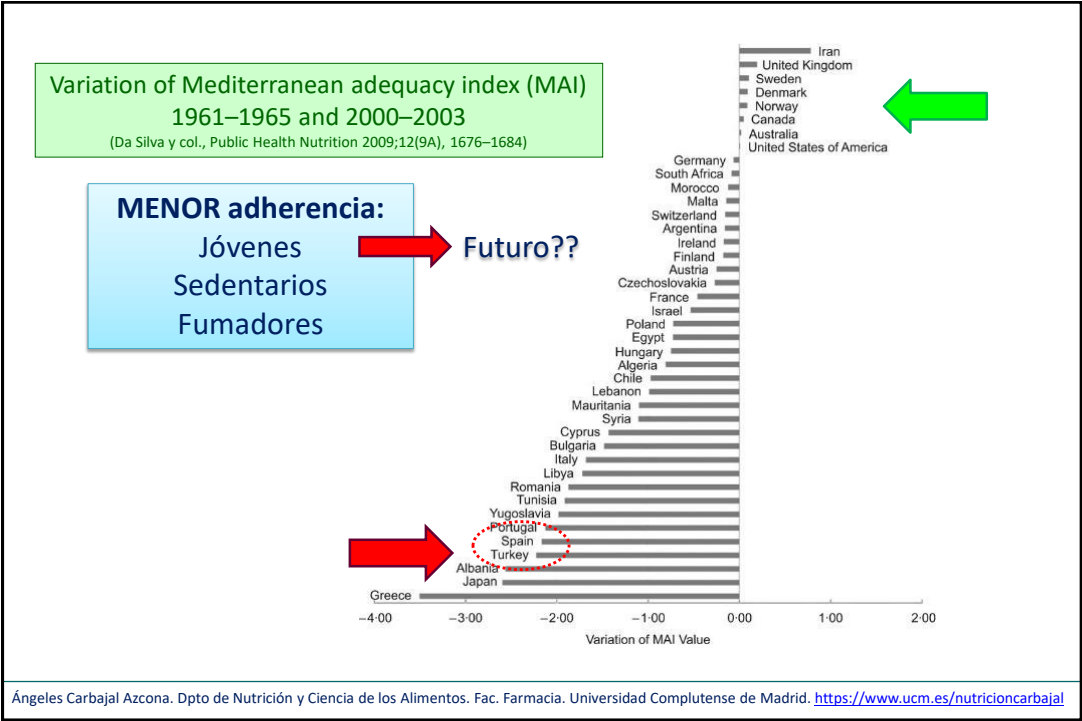
Ángeles Carbajal Azcona. Dpto de Nutrición y Ciencia de los Alimentos. Fac. Farmacia. Universidad Complutense de Madrid. <https://www.ucm.es/nutricioncarbajal>

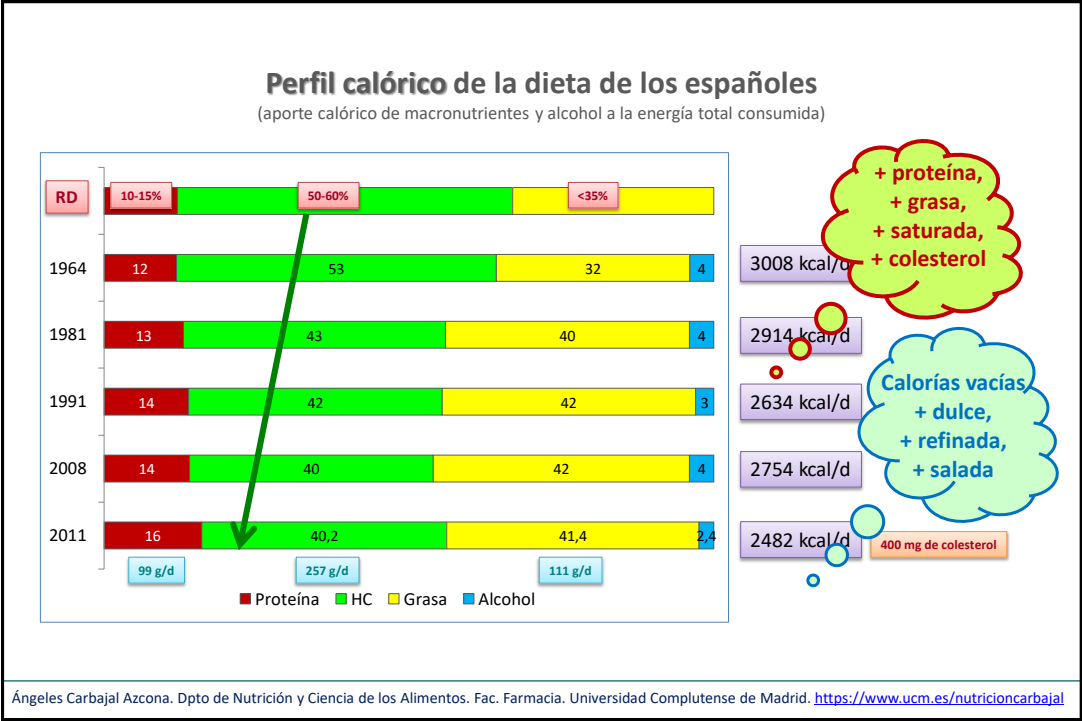
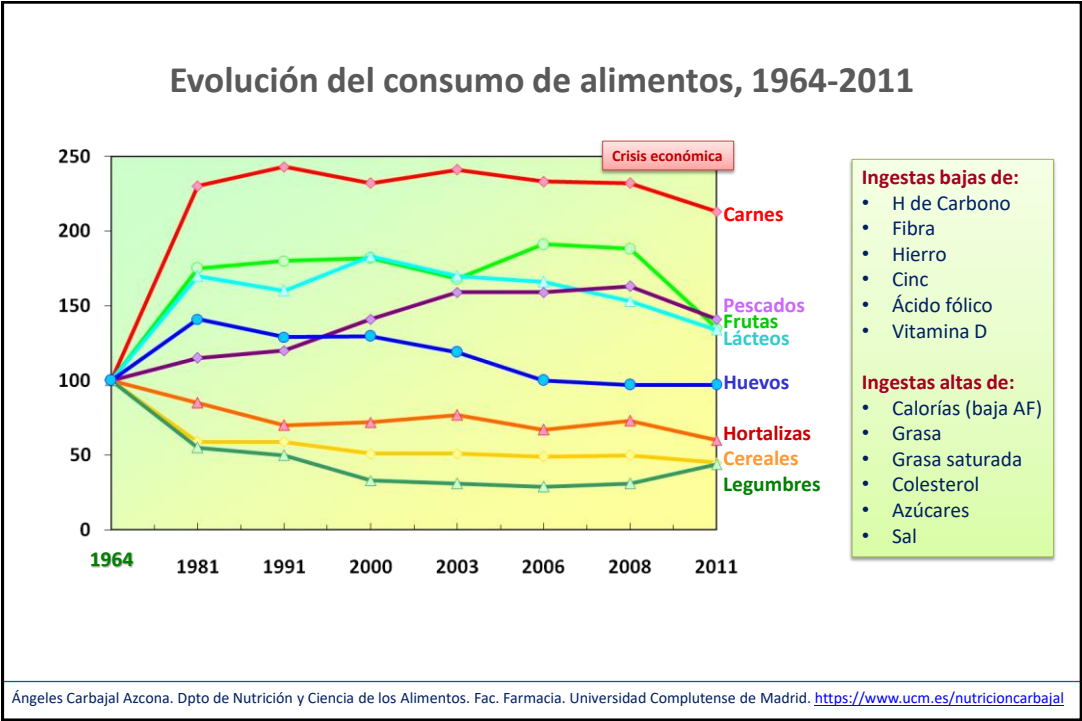
Teníamos una de las mejores dietas,
Pero ... No vamos por el buen camino ...

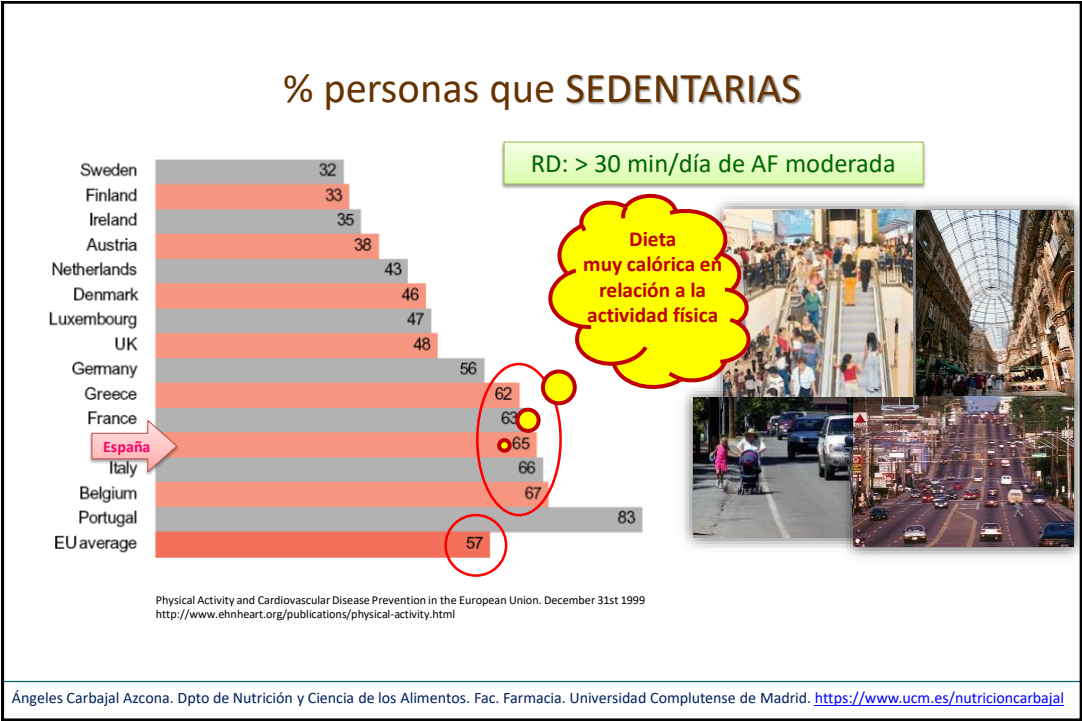


Ángeles Carbajal Azcona. Dpto de Nutrición y Ciencia de los Alimentos. Fac. Farmacia. Universidad Complutense de Madrid. <https://www.ucm.es/nutricioncarbajal>









**Choose shoes
that promote
walking
(at least some
of the time!)**



Universidad de Nebraska

Ángeles Carbajal Azcona. Dpto de Nutrición y Ciencia de los Alimentos. Fac. Farmacia. Universidad Complutense de Madrid. <https://www.ucm.es/nutricioncarbajal>

Increasing stair climbing in a train station: The effects of contextual variables and visibility

Frank F. Eves^{a,*}, Ellinor K. Olander^a, Gayle Nicoll^b, Anna Puig-Ribera^c, Carl Griffin^a

^aSchool of Sport and Exercise Sciences, University of Birmingham, Edgbaston, Birmingham B15 2TT, UK

^bDepartment of Architecture, University of Texas at San Antonio, San Antonio, Texas 78249-1644, USA

^cDepartament de Ciències i Ciències Socials, Llicenciatura de Ciències de l'Activitat Física i l'Esport, University of Vic, 08500 VIC, Catalunya, Spain

Journal of Environmental Psychology 29 (2009) 300–303



Ángeles Carbajal Azcona. Dpto de Nutrición y Ciencia de los Alimentos. Fac. Farmacia. Universidad Complutense de Madrid. <https://www.ucm.es/nutricioncarbajal>

2009
Metro de Madrid



http://www.soitu.es/soitu/2009/02/27/hartosdelcoche/1235739311_887959.html

2009
Metro Odenplan
Estocolmo



<http://www.thefuntheory.com/piano-staircase>

Ángeles Carbajal Azcona. Dpto de Nutrición y Ciencia de los Alimentos. Fac. Farmacia. Universidad Complutense de Madrid. <https://www.ucm.es/nutricioncarbajal>

¿Cuáles son las consecuencias?


La dieta actual de los países desarrollados es:

- Nutricionalmente desequilibrada, poco saludable → aumento de la morbi-mortalidad por enf. crónica
- Socialmente injusta
- Moralmente inaceptable
- Ecológicamente insostenible

(Riechman, 2015)

ESPAÑA, ENS 2011-2012

- Obesidad
- Diabetes
- HTA
- Hipercolesterolemia



52 million by 2030

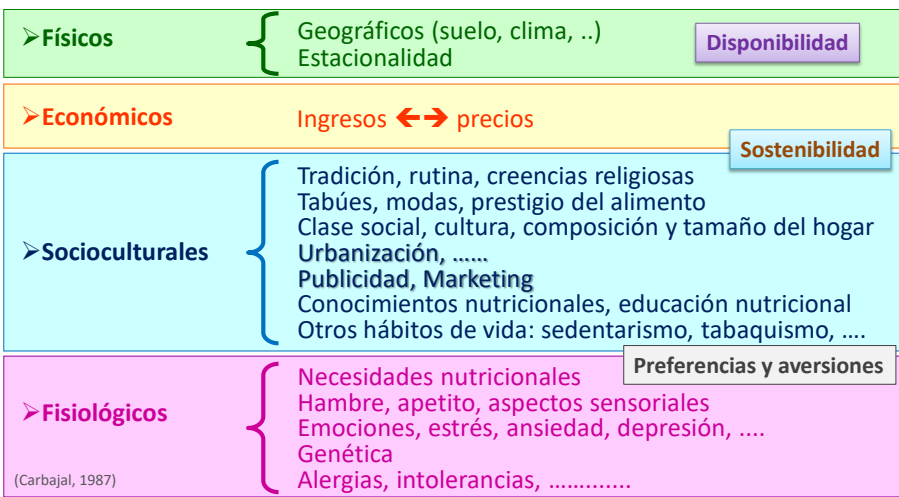


¿Por qué estos cambios? ¿Por qué estas diferencias?



Ángeles Carbajal Azcona. Dpto de Nutrición y Ciencia de los Alimentos. Fac. Farmacia. Universidad Complutense de Madrid. <https://www.ucm.es/nutricioncarbajal>

Factores que condicionan los hábitos alimentarios

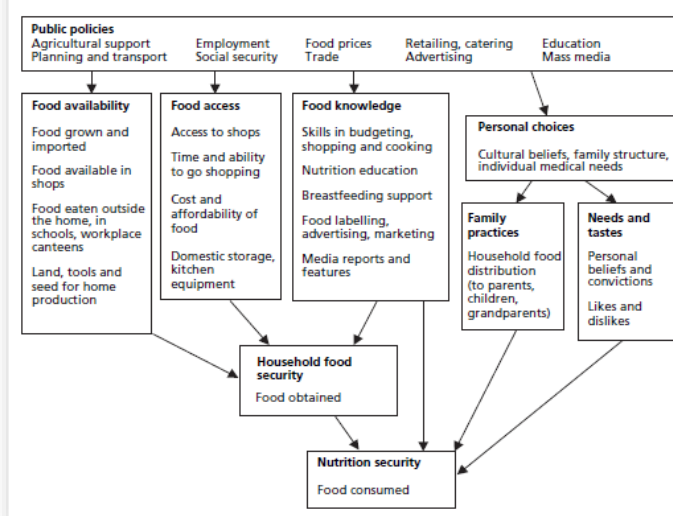


(Carbajal, 1987)

<http://eprints.ucm.es/21787/>
<https://www.ucm.es/data/cont/docs/458-2018-03-07-HA-2018-web.pdf>

Ángeles Carbajal Azcona. Dpto de Nutrición y Ciencia de los Alimentos. Fac. Farmacia. Universidad Complutense de Madrid. <https://www.ucm.es/nutricioncarbajal>

Fig. 3.5. Influences on food choices



Food and health in Europe: a new basis for action, WHO, 2004

<http://www.euro.who.int/en/publications/abstracts/food-and-health-in-europe-a-new-basis-for-action>

Ángeles Carbajal Azcona. Dpto de Nutrición y Ciencia de los Alimentos. Fac. Farmacia. Universidad Complutense de Madrid. <https://www.ucm.es/nutricioncarbajal>

<http://eprints.ucm.es/21787/>

<https://www.ucm.es/data/cont/docs/458-2018-03-07-HA-2018-web.pdf>

- Cambio rural → urbano
- Trabajo fuera del hogar, mayores ingresos
- Poco tiempo para preparar comidas
- Introducción de alimentos preparados
- Nuevas técnicas de conservación y culinarias
- Desaparece la tienda tradicional
- Aparecen autoservicios, hipermercados
- Cambia el modelo de compra
- Pérdida de cultura gastronómica, de aprendizaje culinario, de hacer la compra
- Globalización, mercado sin fronteras (Homogenización)
- Comidas fuera de casa
- Cambia el modelo dietético (cena, desayuno)
- Establecimientos de comida "rápida"
- El hombre también se ocupa de la cocina
- Reducción del tamaño familiar. Gente mayor, gente que vive sola, distintos horarios
- Proximidad de otras culturas (inmigración, turismo)
- Programas de cocina de TV y blogs de recetas
- Preocupación por la salud
- Etiquetado nutricional, alegaciones de salud, alimentos funcionales, nuevos alimentos, ...

Urbanización

- Inactividad física,
- Dietas de adelgazamiento,
- Tabaquismo,
- Envejecimiento población,
- etc., etc.,

Ángeles Carbajal Azcona. Dpto de Nutrición y Ciencia de los Alimentos. Fac. Farmacia. Universidad Complutense de Madrid. <https://www.ucm.es/nutricioncarbajal>

Si tenemos una de las mejores dietas,
¿Por qué no somos capaces de
mantener/cambiar los hábitos alimentarios?

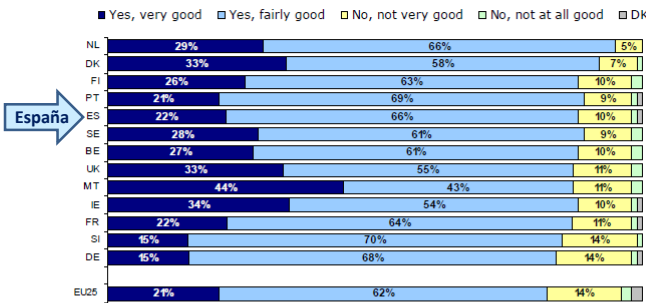


Gran resistencia al cambio: muchas barreras

*“Es más fácil cambiar de religión que de hábitos alimentarios”
Nutrición y Salud (1988), F Grande Covián.*

Ángeles Carbajal Azcona. Dpto de Nutrición y Ciencia de los Alimentos. Fac. Farmacia. Universidad Complutense de Madrid. <https://www.ucm.es/nutricioncarbajal>

¿Cree que lo que come es bueno para su salud?



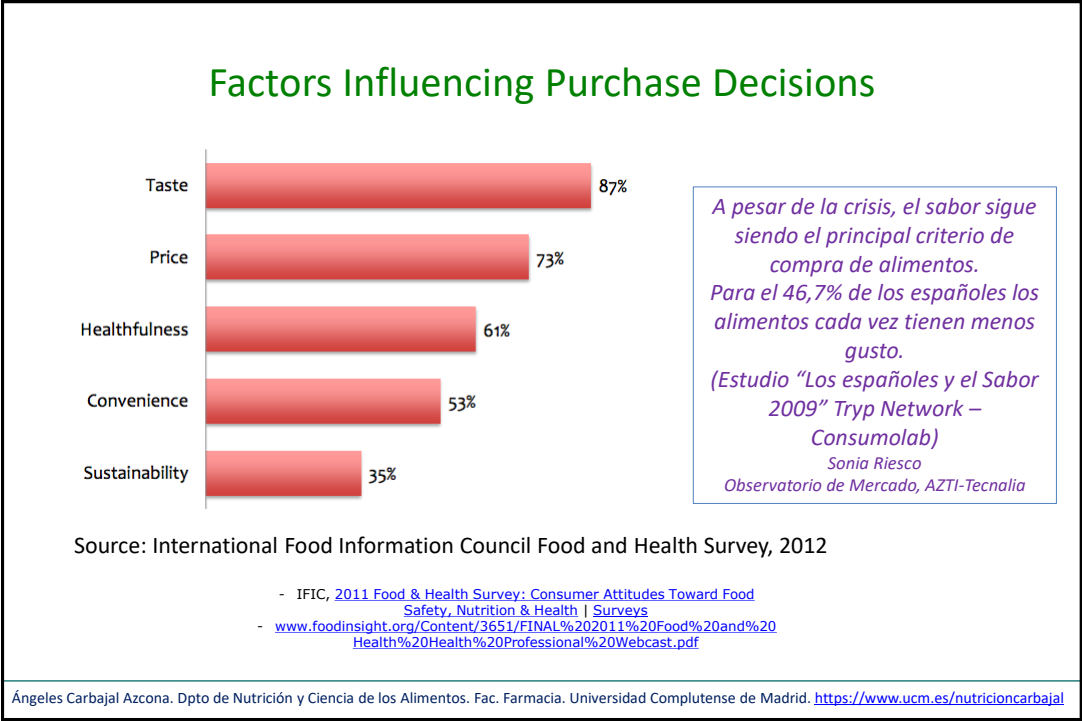
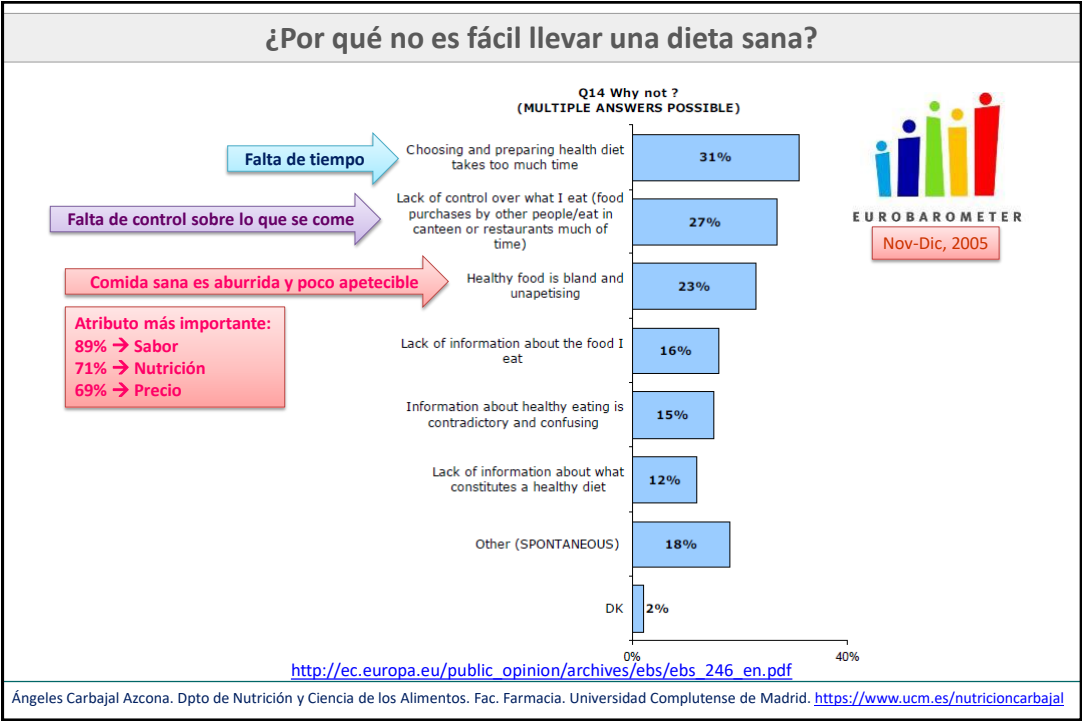
- España: 88% no cree necesario hacer cambios en su dieta
- Europa: 83%

**“No se pueden conseguir mejoras en la dieta si el
consumidor no reconoce que hay un problema”**

(Dibsdall y col., 2003)

http://ec.europa.eu/public_opinion/archives/ebs/ebs_246_en.pdf

Ángeles Carbajal Azcona. Dpto de Nutrición y Ciencia de los Alimentos. Fac. Farmacia. Universidad Complutense de Madrid. <https://www.ucm.es/nutricioncarbajal>



The Food Pyramid compared to advertising investments (Mil €)

	Sweet	359		Pasta	35
	Beef	14		Bread	21
	Cheeses	88		Potatoes	5
	Cookies	40		Rice	2
	Fish	26		Legumes	0.1
	Poultry	15		Fruits	17
	Eggs	0.9		Vegetables	12
	Pork	0.0			
	Yogurt	76			
	Milk	22			
	Oil	12			

Note: the amounts are indicated in millions of euros.
Source: Nielsen, 2011.

Ángeles Carbajal Azcona. Dpto de Nutrición y Ciencia de los Alimentos. Fac. Farmacia. Universidad Complutense de Madrid. <https://www.ucm.es/nutricioncarbajal>

Recomendación:

(Boyle y Morris, 1999)

→ Elija una dieta baja en grasa, grasa saturada y colesterol

Hábito alimentario:

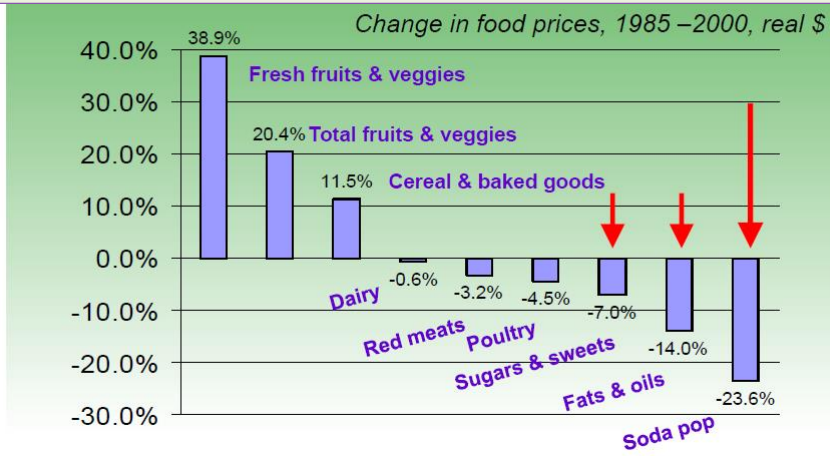
→ Elija preferentemente alimentos con poca grasa

Conocimientos y habilidades requeridas:

- Conocer las fuentes de grasa, AGS y colesterol (Tablas CA)
- Ser capaz de “interpretar” las etiquetas
- Conocer las técnicas culinarias que requieren poca grasa
- Saber adaptar y modificar recetas
- Saber qué alimentos pueden sustituir a los altos en grasa
- Saber “leer” los menús en los restaurantes

Ángeles Carbajal Azcona. Dpto de Nutrición y Ciencia de los Alimentos. Fac. Farmacia. Universidad Complutense de Madrid. <https://www.ucm.es/nutricioncarbajal>

Foods high in fats, sugars and calories are some of the least expensive, most inflation-resistant in the American food environment



Wallinga D. Today's food system: how healthy is it? J Hunger Environ Nutr 2009;4(3):251-81.

Ángeles Carbajal Azcona. Dpto de Nutrición y Ciencia de los Alimentos. Fac. Farmacia. Universidad Complutense de Madrid. <https://www.ucm.es/nutricioncarbajal>

¿Qué podemos hacer?

Ángeles Carbajal Azcona. Dpto de Nutrición y Ciencia de los Alimentos. Fac. Farmacia. Universidad Complutense de Madrid. <https://www.ucm.es/nutricioncarbajal>

El principal desafio no es QUÉ hacer, sino CÓMO hacerlo !!

Información y Educación



Pekka Puska, Professor Director General, National Public Health Institute (KTL) President Elect,
World Heart Federation (WHF) Vice President, Int. Ass. of National Public Health Institutes
(IANPHI) FINLANDIA. St. Petersburg 11.-12.12.2007

Ángeles Carbajal Azcona. Dpto de Nutrición y Ciencia de los Alimentos. Fac. Farmacia. Universidad Complutense de Madrid. <https://www.ucm.es/nutricioncarbajal>

The North Karelia Project

The practical intervention activities were integrated into the existing service structure and social organization of the area. In the original project plan, intervention activities were categorized as follows (Puska *et al*, 1981b):

(1) General public information

- mass media
- health education materials
- campaigns

(2) Organization of services

- primary health care
- other health care
- other services (schools, social services)

(3) Personnel training programmes

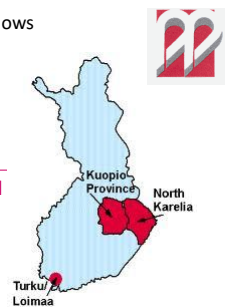
- health personnel
- other personnel
- lay leaders

(4) Environmental changes

(5) Information (monitoring) systems

Later, the intervention activities were often grouped under the following main categories:

- (1) Media activities (general media campaigns, etc.)
- (2) Health service activities (especially primary health care)
- (3) Community organization activities (campaigns and activities in partnership with various organizations in the community)
- (4) Environmental and policy activities (often introduced via community partnership activities, e.g. with food manufacturers).



Ángeles Carbajal Azcona. Dpto de Nutrición y Ciencia de los Alimentos. Fac. Farmacia. Universidad Complutense de Madrid. <https://www.ucm.es/nutricioncarbajal>

The Mediterranean paradox and the Finnish “miracle”

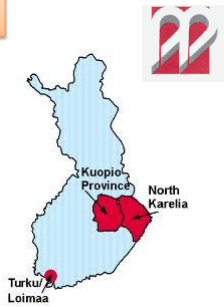
Bonaccio y col. Thrombosis Research 129 (2012) 401–404

Annals of
Nutrition & Metabolism

Ann Nutr Metab 2009;54(suppl 1):33–38
DOI: [10.1159/000220825](https://doi.org/10.1159/000220825)

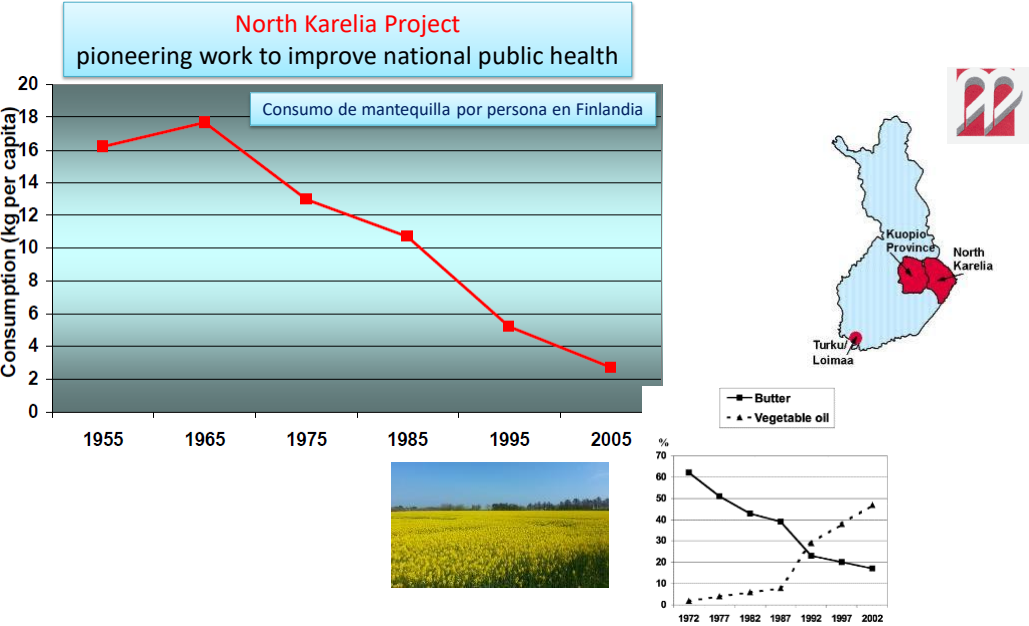
Fat and Heart Disease: Yes We Can Make a Change – The Case of North Karelia (Finland)

Pekka Puska
National Institute for Health and Welfare



Conclusión:
“La experiencia finlandesa muestra la posibilidad y el gran potencial de prevenir la ECV y la promoción de la salud del corazón mediante cambios dietéticos en la población”

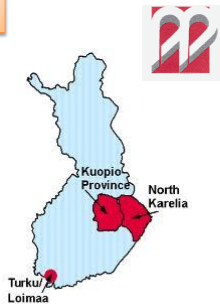
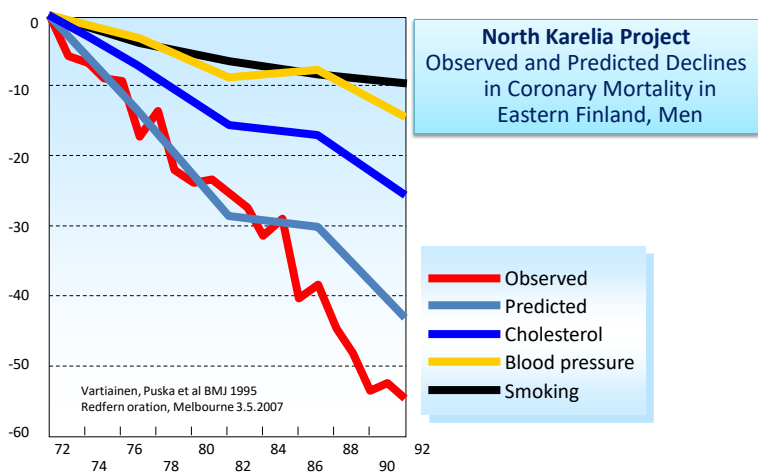
Ángeles Carbajal Azcona. Dpto de Nutrición y Ciencia de los Alimentos. Fac. Farmacia. Universidad Complutense de Madrid. <https://www.ucm.es/nutricioncarbajal>



Ángeles Carbajal Azcona. Dpto de Nutrición y Ciencia de los Alimentos. Fac. Farmacia. Universidad Complutense de Madrid. <https://www.ucm.es/nutricioncarbajal>

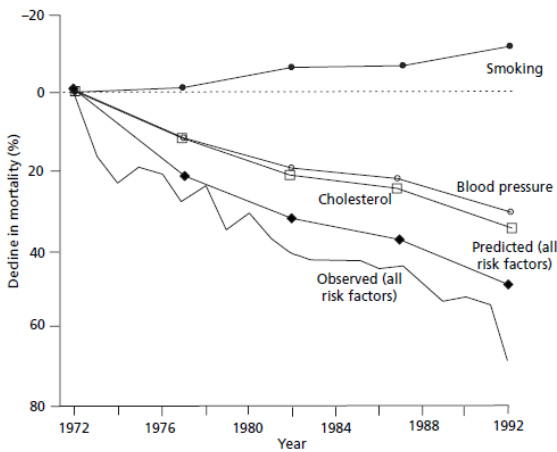
The Mediterranean paradox and the Finnish “miracle”

Bonaccio y col. Thrombosis Research 129 (2012) 401–404



Ángeles Carbajal Azcona. Dpto de Nutrición y Ciencia de los Alimentos. Fac. Farmacia. Universidad Complutense de Madrid. <https://www.ucm.es/nutricioncarbajal>

Fig. 1.8. Predicted and observed mortality from CHD in females aged 35–64, north-eastern Finland



Source: Vartiainen et al. (26).

Food and health in Europe: a new basis for action, WHO, 2004

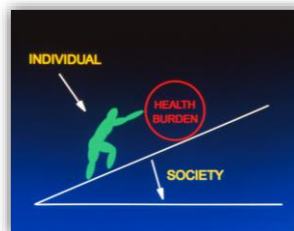
<http://www.euro.who.int/en/publications/abstracts/food-and-health-in-europe-a-new-basis-for-action>

Ángeles Carbajal Azcona. Dpto de Nutrición y Ciencia de los Alimentos. Fac. Farmacia. Universidad Complutense de Madrid. <https://www.ucm.es/nutricioncarbajal>

Se puede y se debe

Salud

- Importante valor humano
- Importante para el desarrollo social y económico



Pekka Puska, Professor Director General, National Public Health Institute (KTL)
President Elect, World Heart Federation (WHF) Vice President, Int. Ass. of National Public
Health Institutes (IANPHI) FINLANDIA. St. Petersburg 11.-12.12.2007.

Ángeles Carbajal Azcona. Dpto de Nutrición y Ciencia de los Alimentos. Fac. Farmacia. Universidad Complutense de Madrid. <https://www.ucm.es/nutricioncarbajal>

Declaración de Ottawa para la promoción de la salud (1986)



- **Responsabilidad Personal**
"Nadie puede cuidar mejor de tu salud que tu mismo"
- **Responsabilidad Pública**
"Hacer que la elección saludable sea lo más fácil posible"

Información y Educación

Pekka Puska, Professor. National Public Health Institute – KTL
Helsinki, Finland . Badenweiler 25-27 Feb, 2007

Ángeles Carbajal Azcona. Dpto de Nutrición y Ciencia de los Alimentos. Fac. Farmacia. Universidad Complutense de Madrid. <https://www.ucm.es/nutricioncarbajal>

“Our challenge is to persuade children to tell their parents to eat as Mediterraneans do” (Keys, 1995)



We will never overcome the increasing rates of chronic disease by treating ONLY adults or improving their diets

Importance of Early Diet on Lifelong Health, 2015
Kent Thornburg, Oregon Health & Sciences University
<http://health.oregonstate.edu/moore-center/whole-grain-summit>

Hay que poner especial atención en los niños y jóvenes que son los que más rápidamente están abandonando la Dieta Mediterránea y los hábitos alimentarios se forman y asientan en esta etapa de la vida.

Ángeles Carbajal Azcona. Dpto de Nutrición y Ciencia de los Alimentos. Fac. Farmacia. Universidad Complutense de Madrid. <https://www.ucm.es/nutricioncarbajal>

*“Deja que sea tu alimento tu mejor medicina”
Aforismos Hipocráticos (460-377aC)*



<http://creas.bligo.com/content/view/1154402/La-dieta-mediterranea-es-patrimonio-inmaterial-de-la-UNESCO.html>

Ángeles Carbajal Azcona. Dpto de Nutrición y Ciencia de los Alimentos. Fac. Farmacia. Universidad Complutense de Madrid. <https://www.ucm.es/nutricioncarbajal>

**“Sube las escaleras a pie,
gasta calorías, gana en salud ...”**



Innovadieta 

<https://www.ucm.es/innovadieta>

Twitter: @INNOVADIETA - #DíaMundialDeLaActividadFísica
http://www.who.int/dietphysicalactivity/factsheet_recommendations/es/

**Día Mundial de la Actividad Física
6-7 de abril**

Ángeles Carbajal Azcona. Dpto de Nutrición y Ciencia de los Alimentos. Fac. Farmacia. Universidad Complutense de Madrid. <https://www.ucm.es/nutricioncarbajal>

Bibliografía

- [La dieta mediterránea como ejemplo de dieta prudente y saludable](#)
- <https://www.ucm.es/data/cont/docs/458-2013-07-24-CarbajalOrtegaRevChilNutr2001.pdf>

Manual de Nutrición y Dietética, 2013

<https://www.ucm.es/nutricioncarbajal/manual-de-nutricion> y en E-prints: <http://eprints.ucm.es/22755/>

18. Dieta Mediterránea

19. Dieta en España. Alimentos

20. Dieta en España. Energía y nutrientes

En <https://www.ucm.es/nutricioncarbajal/informacion-nutricional>

- [Qué es la Salud y cómo está condicionada por la Alimentación. Componentes bioactivos de la Dieta Mediterránea, 2015](#)
- [Dieta Mediterránea, una Historia de Sabor, Salud y Sostenibilidad, 2015](#)
- [Concepto actual de dieta prudente y nutrición óptima, 2012](#)
- [Qué comemos en España. De dónde venimos y hacia dónde vamos](#)

Nutripedia, Ver: dieta mediterránea, dieta equilibrada: <https://www.ucm.es/innovadieta/d>

En: Manual de Nutrición: https://www.kelloggs.es/es_ES/nutrition/manual-de-nutricion.html

Capítulo 4. Concepto de dieta prudente. Dieta mediterránea. Ingestas recomendadas. Objetivos nutricionales. Guías alimentarias.

Capítulo 5. Situación y problemática nutricional en España y su relación con la salud.

Food-based dietary guidelines - Spain

<http://www.fao.org/nutrition/education/food-dietary-guidelines/regions/countries/spain/en/>

Spain, Physical Activity Factsheet, WHO, 2015

http://www.euro.who.int/_data/assets/pdf_file/0008/288125/SPAIN-Physical-Activity-Factsheet.pdf?ua=1

Encuesta Nacional de Salud (ENSE) 2011/12. Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad - Instituto Nacional de Estadística, 2014

<http://www.msssi.gob.es/estadEstudios/estadisticas/encuestaNacional/encuesta2011.htm>

<http://www.msssi.gob.es/estadEstudios/estadisticas/encuestaNacional/home.htm>

Ángeles Carbajal Azcona. Dpto de Nutrición y Ciencia de los Alimentos. Fac. Farmacia. Universidad Complutense de Madrid. <https://www.ucm.es/nutricioncarbajal>