

## Densidad de nutrientes

Concepto: cantidad de nutriente por unidad de energía de la dieta (por ej. 1.000 kcal). Cuanto mayor sea la densidad de nutrientes de una dieta mayor será la calidad de la misma.

### Densidad de nutrientes

Nutriente / 1.000 kcal  
Nutriente / MJ (239 kcal)  
Nutriente / 10 MJ (2.390 kcal)

Actualmente, el alto contenido de grasas e hidratos de carbono sencillos de muchas dietas puede diluir su densidad nutritiva, siendo difícil que se cumpla lo que Bayliss decía en 1917: “Cuida las Calorías que el resto de los nutrientes se cuidarán solos”.

**“Take care of the calories and the protein will take care of itself”**

Bayliss WM, 1917

Profesor de Fisiología General del University College de Londres:

The physiology of food and economy in diet  
Longmans, Green & Co, London

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

### Usos:

- Expresión de las ingestas recomendadas (IR)
- Comparar alimentos y dietas y juzgar su calidad
- Programación de dietas de grupos heterogéneos

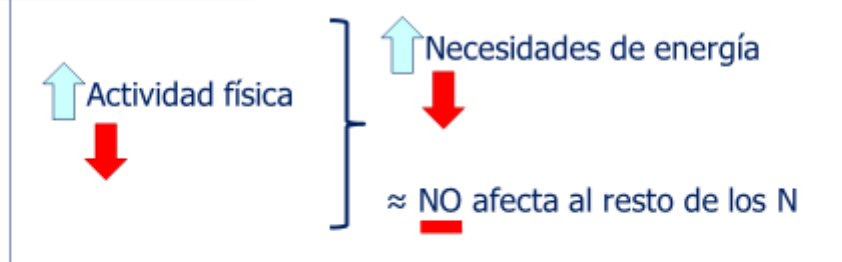
### Expresión de las IR:

1. Ingesta diaria de nutrientes (N)
  - Por persona
  - Por kg de peso (0,8 g de proteína/kg peso)
2. Concentración de N en la dieta
  - Por 1.000 kcal (densidad)
  - % kcal totales (perfil calórico)

Vitaminas	Densidad
Tiamina	0,4 mg/1.000 kcal
Riboflavina	0,6 mg/1.000 kcal
Equivalentes de niacina	6,6 mg/1.000 kcal

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

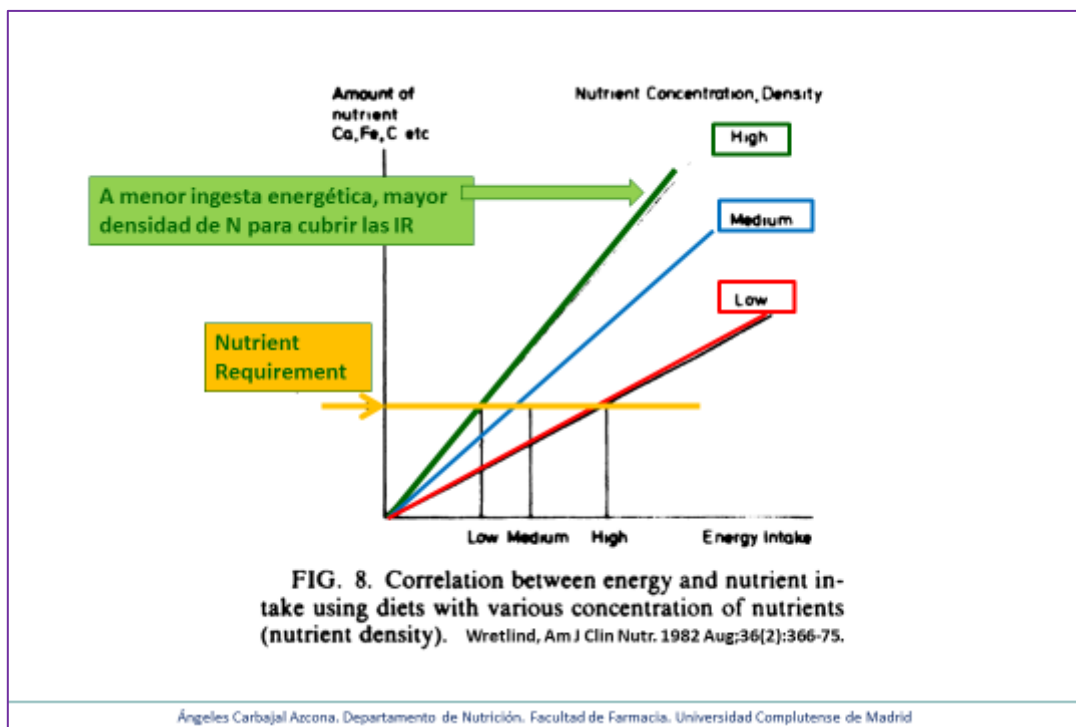
### Expresión de las IR:



Cuánto **menor** es la actividad física, **mayor** debe ser el contenido de N por unidad de energía. A medida que disminuyen las necesidades de energía, aumenta la densidad de nutrientes.

Es más útil expresar las IR como:  
 "cantidad mínima que debe contener una unidad de energía"

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

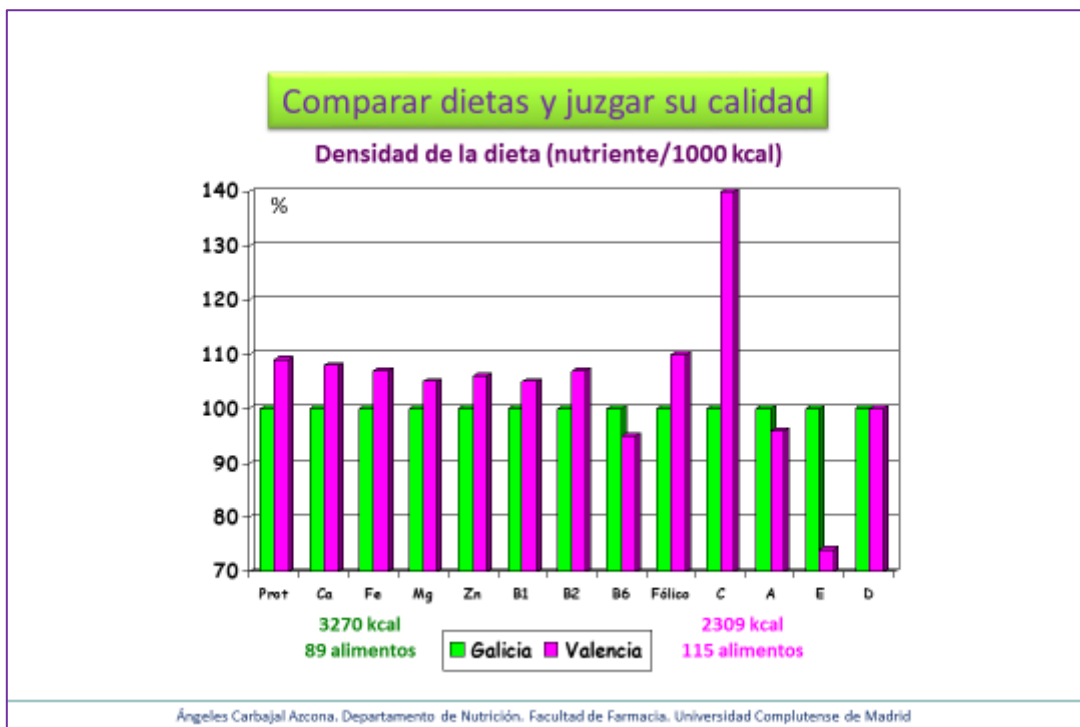
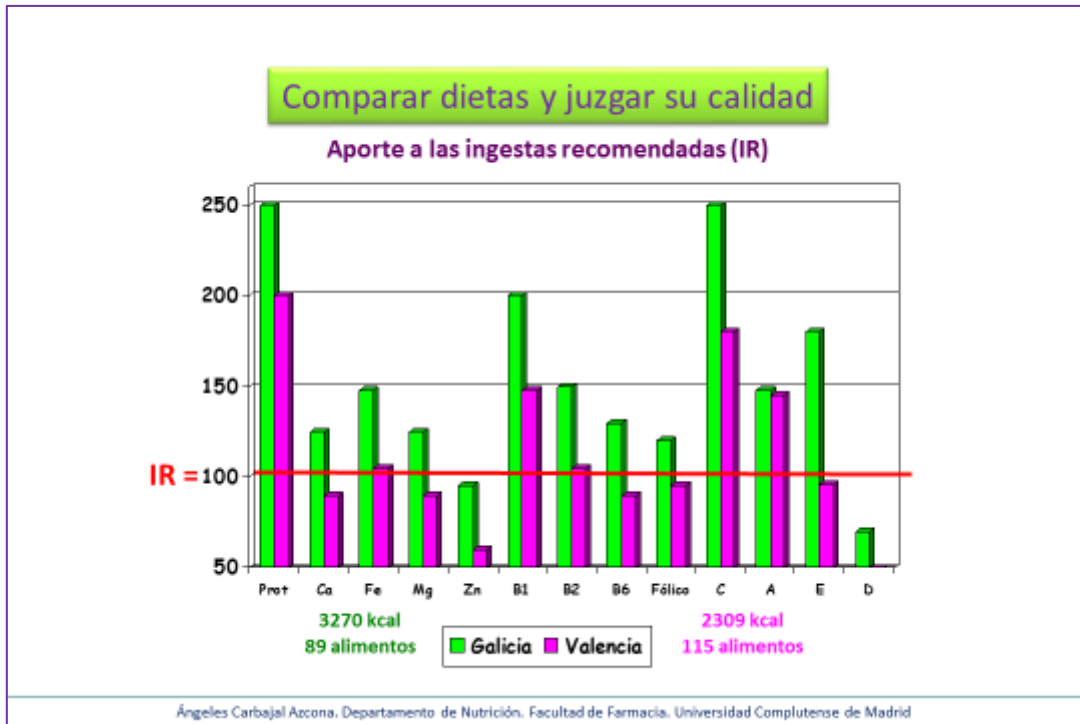


- **Ejercicio:**
  - *Calcule la densidad de nutrientes recomendada de una mujer de 67 años con actividad física (AF) moderada.*
  - *Compare con la de un hombre de 43 años y AF alta*

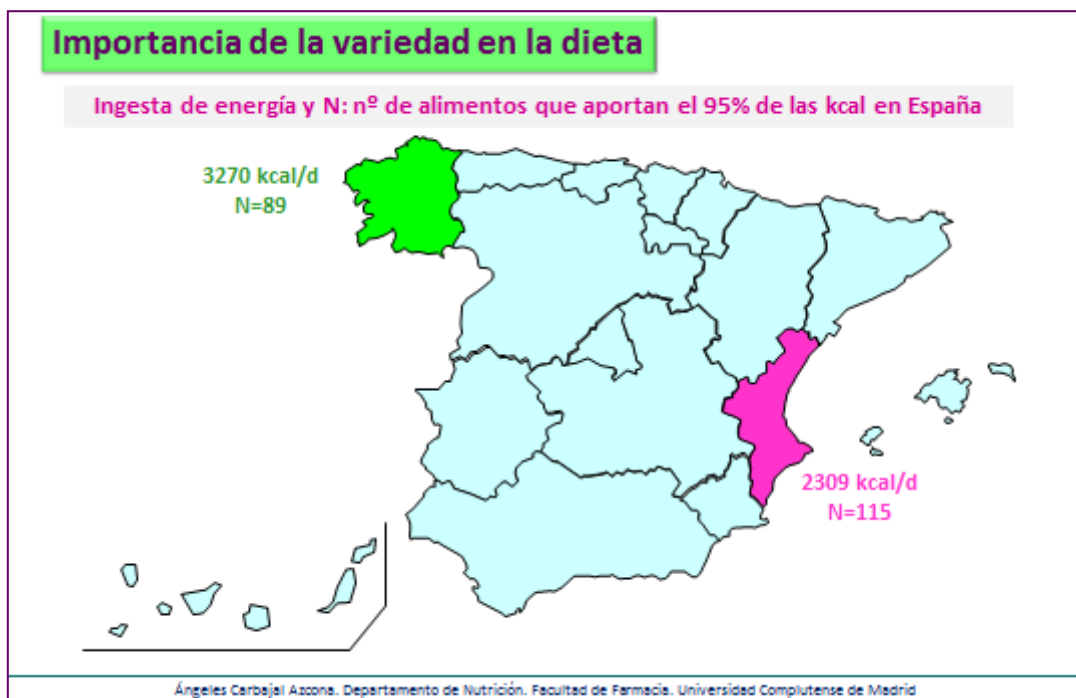
Tabla de IR

<https://www.ucm.es/data/cont/docs/458-2016-07-02-IR-tablas-Moreiras-col-2016-web.pdf>

		<b>Mujer de 67 años</b>	<b>Densidad recomendada</b>	<b>Hombre 43 años, AF alta</b>	<b>Densidad recomendada</b>
Energía	(kcal)	1.875	1.000	2.850 + 20% = 3.420	1.000
Proteína	(g)	41	21,9	54	15,8
Calcio	(mg)	1.200	640	1.000	292
Hierro	(mg)	10	5,3	10	2,9
Magnesio	(mg)				
Cinc	(mg)				
Tiamina	(mg)				
Riboflavina	(mg)				
Eq. Niacina	(mg)				
Vitamina B <sub>6</sub>	(mg)				
Ac. Fólico	(mcg)				
Vitamina B <sub>12</sub>	(mcg)				
Ac. Ascórbico	(mg)				
Eq. Retinol	(mcg)				
Vitamina D	(mcg)				
Vitamina E	(mg)				



Generalmente, a mayor variedad de alimentos en la dieta, mayor densidad nutritiva. La dieta de la Comunidad Valenciana (2.309 kcal) es más variada (115 alimentos distintos) y tiene mayor densidad de nutrientes comparada con la de Galicia.



▪ **Ejercicio:**

*Calcule la densidad de nutrientes de ambas dietas y compare con la densidad recomendada*

INGESTA DE ENERGIA Y NUTRIENTES de dos mujeres de 25 años y actividad física moderada

		<b>Dieta 1</b>	<b>Densidad de N 1</b>	<b>Dieta 2</b>	<b>Densidad de N 2</b>	<b>IR</b>	<b>Densidad recomendada</b>
Energía	(kcal)	2.302	1.000	2.308	1.000	2.300	1.000
Proteína	(g)	127	5,5	78	34	41	17,8
Lípidos	(g)	94	41	122	53	-	
H. de Carbono	(g)	252	109	232	100	-	
Fibra	(g)	19	8,2	25	10,8	-	
Calcio	(mg)	1.030	447	677	293		
Hierro	(mg)	14	6,1	12	5,2		
Magnesio	(mg)	293	127	242	105		
Cinc	(mg)	14	6,1	10	4,3		
Tiamina	(mg)	1,8	0,8	1,7	0,7		
Riboflavina	(mg)	2,2		1,1			
Eq. Niacina	(mg)	46		31			
Vitamina B <sub>6</sub>	(mg)	1,4		1,3			
Ac. Fólico	(mcg)	197		277			
Vitamina B <sub>12</sub>	(mcg)	7,2		2			
Ac. Ascórbico	(mg)	146		218			
Eq. Retinol	(mcg)	598		675			
Vitamina D	(mcg)	2,4		0,3			
Vitamina E	(mg)	4,8		14			

▪ **Ejercicio:**

- *Calcule, compare y comente la densidad de nutrientes de estas dos dietas:*

	<b>Dieta 1</b>		<b>Dieta 2</b>	
<i>Energía (kcal)</i>	<i>3.008</i>	<i>1.000</i>	<i>2.634</i>	<i>1.000</i>
<i>Proteína (g)</i>	<i>87</i>	<i>28,9</i>	<i>94</i>	<i>35,7</i>
<i>Hidratos de carbono (g)</i>	<i>423</i>		<i>294</i>	
<i>Fibra dietética (g)</i>	<i>28</i>		<i>21</i>	
<i>Calcio (mg)</i>	<i>620</i>		<i>849</i>	
<i>Hierro (mg)</i>	<i>17</i>		<i>14</i>	
<i>Magnesio (mg)</i>	<i>264</i>		<i>309</i>	
<i>Cinc (mg)</i>	<i>14</i>		<i>11</i>	
<i>Sodio (mg)</i>	<i>2.600</i>		<i>2.300</i>	
<i>Potasio (mg)</i>	<i>3.800</i>		<i>3.500</i>	
<i>Tiamina (mg)</i>	<i>1,4</i>		<i>1,5</i>	
<i>Riboflavina (mg)</i>	<i>1,4</i>		<i>1,8</i>	
<i>Eq. de niacina (mg)</i>	<i>30</i>		<i>34</i>	
<i>Vitamina B<sub>6</sub> (mg)</i>	<i>1,6</i>		<i>1,5</i>	
<i>Folato (µg)</i>	<i>173</i>		<i>190</i>	
<i>Vitamina B<sub>12</sub> (µg)</i>	<i>8,2</i>		<i>8,3</i>	
<i>Vitamina C (mg)</i>	<i>121</i>		<i>126</i>	
<i>Eq. de retinol (µg)</i>	<i>597</i>		<i>1.117</i>	
<i>Vitamina D (µg)</i>	<i>4,8</i>		<i>3,6</i>	
<i>Vitamina E (mg)</i>	<i>5,6</i>		<i>13,3</i>	

- *Si una persona anciana modifica su dieta por problemas de masticación, calcule el cambio en la densidad de hierro y carotenos que se produciría, teniendo en cuenta que:*

- *La dieta 1 contiene: 200 g de carne de ternera magra y 150 g de naranja pelada*
- *La dieta 2: 200 g de pescadilla y 50 g de mermelada*
- *Y que ambas dietas aportan 1.800 kcal*

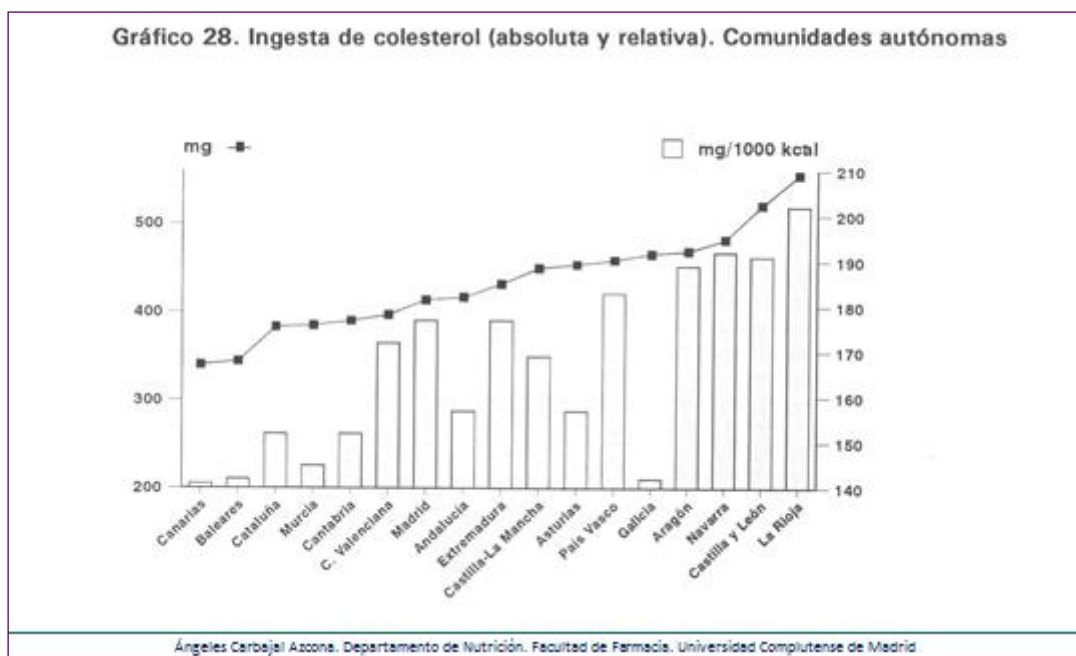
Datos para hacer los cálculos

<b>Dieta 1</b>	<b>Dieta 2</b>
100 g de parte comestible de carne de ternera magra tienen: 2,1 mg de Fe trazas (0 a efectos de cálculo) µg de carotenos	100 g de parte comestible de pescadilla: 0,8 mg de Fe trazas (0) µg de carotenos
100 g de parte comestible de naranja: 0,3 mg de Fe 509 µg de carotenos	100 g de parte comestible de mermelada: 0,4 mg de Fe 48 µg de carotenos

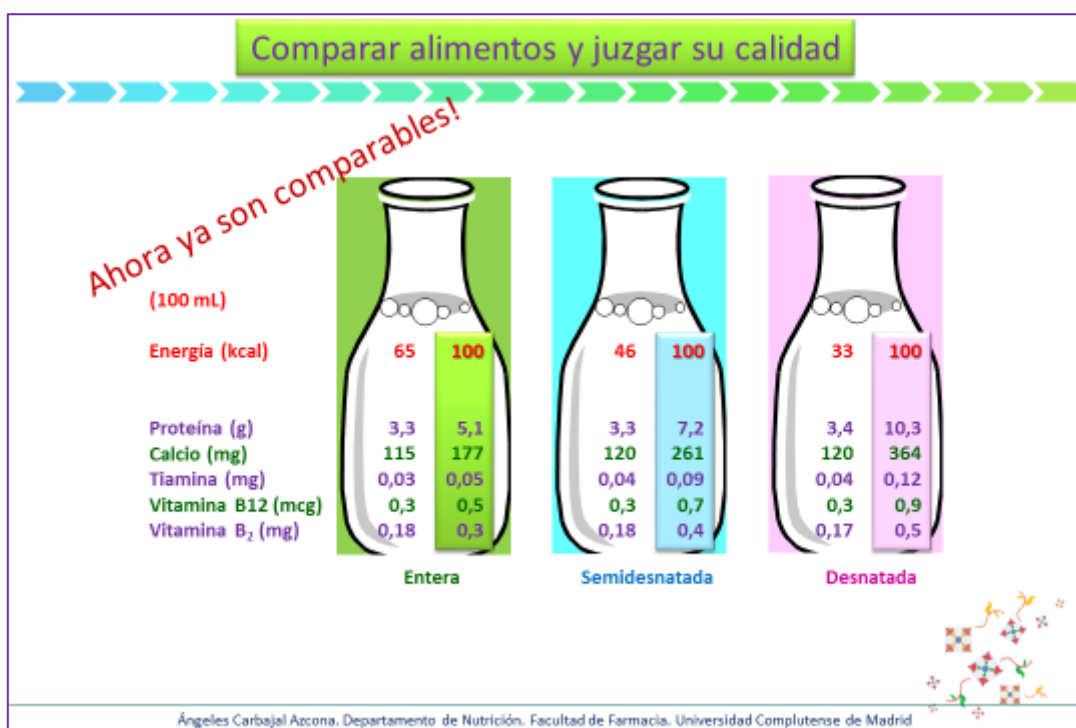
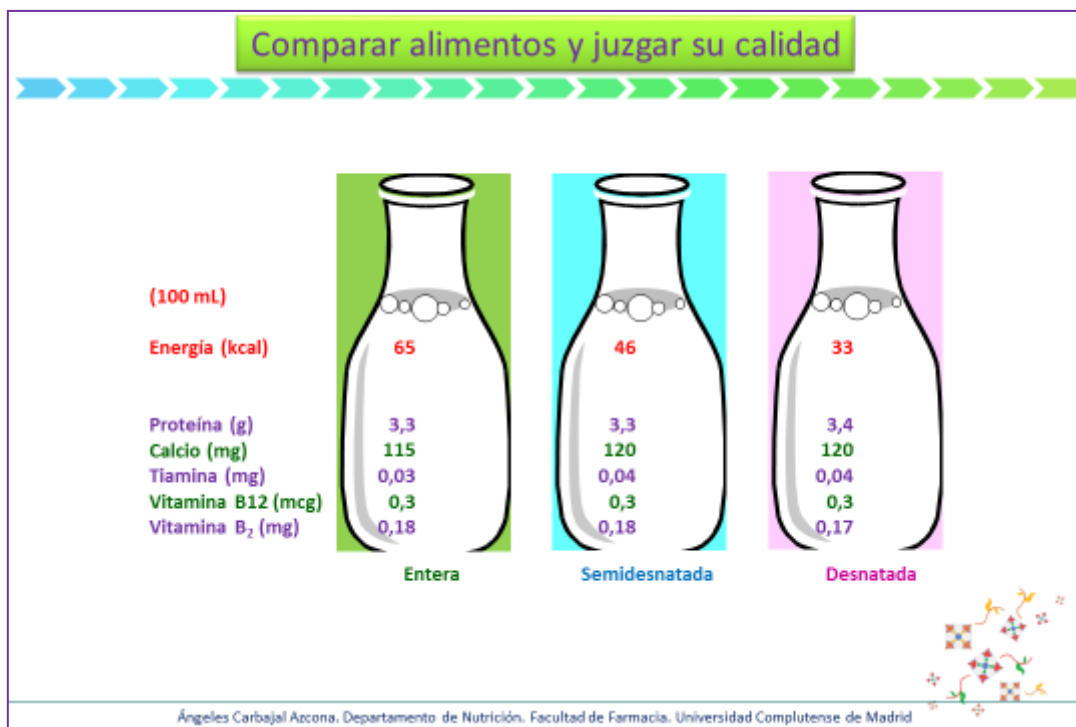


## Evolución de la ingesta y densidad (nutriente/1000 kcal) de nutrientes en España

	Ingesta			Densidad		
	1964	1981	1991	1964	1981	1991
Energía (kcal)	3.008,0	2.914,0	2.634,0	1.000,0	1.000,0	1.000,0
Calcio (mg)	620,0	882,0	849,0	206,0	301,0	322,0
Hierro (mg)	17,0	15,0	14,2	5,6	5,2	5,4
Magnesio (mg)	264,0	278,0	309,0	120,0	113,0	117,0
Zinc (mg)	14,0	12,0	11,4	4,5	4,2	4,3
Sodio (g)	2,6	2,5	2,3	0,9	0,8	0,9
Potasio (g)	3,8	3,9	3,5	1,3	1,3	1,3
Tiamina (mg)	1,4	1,5	1,5	0,5	0,5	0,6
Riboflavina (mg)	1,4	1,8	1,8	0,5	0,6	0,7
Eq, niacina (mg)	30,0	36,0	34,2	9,9	12,3	13,0
Vitamina B <sub>6</sub> (mg)	1,6	1,7	1,5	0,6	0,6	0,6
Ácido fólico (µg)	173,0	201,0	190,0	57,0	69,0	72,2
Vitamina B <sub>12</sub> (µg)	8,2	8,4	8,3	2,7	2,9	3,2
Vitamina C (mg)	121,0	133,0	126,0	40,0	45,0	47,8
Eq, retinol (µg)	597,0	986,0	1.117,0	196,0	330,0	424,0
Retinol (µg)	322,0	471,0	686,0	112,0	190,0	260,0
β-caroteno (µg)	1.009,0	1.878,0	2.399,0	470,0	773,0	911,0
Vitamina D (µg)	4,8	4,0	3,6	1,6	1,4	1,4
Vitamina E (mg)	5,6	14,2	13,3	1,7	4,5	5,1



Varela G, O Moreiras, A Carbajal, M Campo. Estudio nacional de nutrición y alimentación 1991 (ENNA 3). Tomo I. Instituto Nacional de Estadística. 1995. (ISBN: 84-260-2973-6). 352pp.

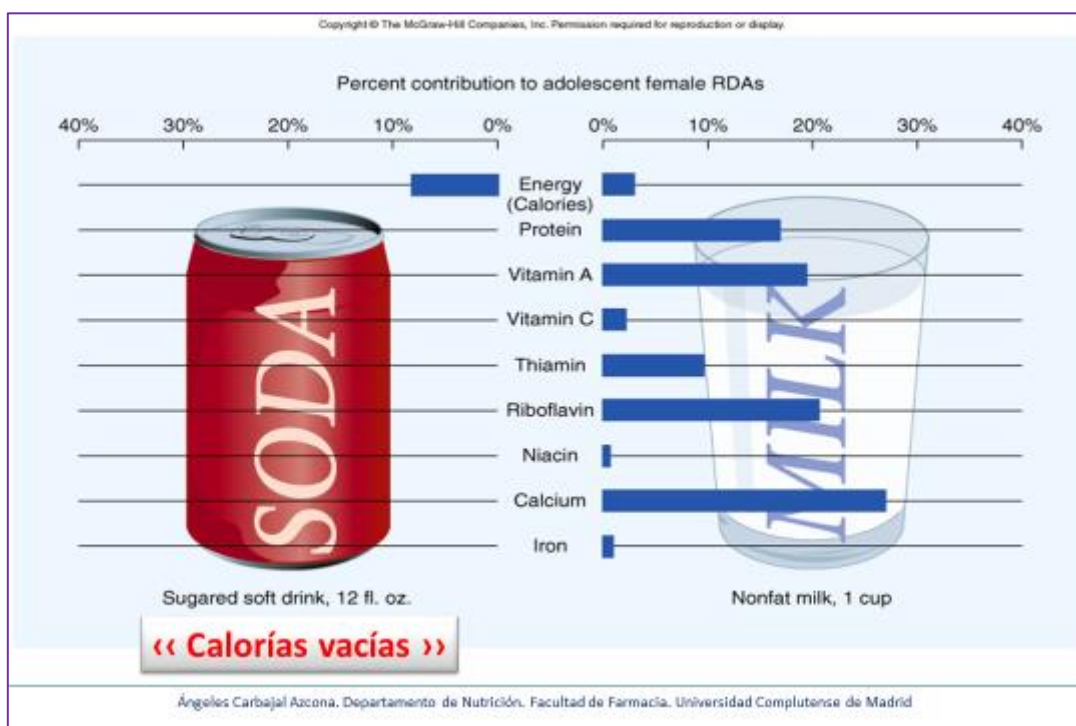


Moreiras O, Carbajal A, Cabrera L, Cuadrado C. Tablas de composición de alimentos y guía de prácticas de nutrición y dietética. Madrid: Ediciones Pirámide (Grupo Anaya); 2016.

Comparar alimentos y juzgar su calidad

	Patata		Arroz	
	100 g	100 kcal	100 g	100 kcal
Energía (kcal)	88	100 kcal	381	100 kcal
Calcio (mg)	8,1	10,8	10	2,64
Hierro (mg)	0,5	0,72	0,5	0,13
Yodo (µg)	2,7	3,6	2	0,53
Magnesio (mg)	22	29,9	13	3,43
Cinc (mg)	0,3	0,36	0,2	0,05
Sodio (mg)	6	8,4	6	1,58
Potasio (mg)	513	682	110	29
Fósforo (mg)	45	59,9	100	26,4

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



### Programación de dietas de grupos heterogéneos

Table 1.4. Recommended nutrient density (per MJ) to be used for planning diets for groups of individuals 6-65 years of age with a heterogeneous age and sex distribution. The values are adapted to the reference person requiring the highest dietary nutrient density.

Nordic Nutrition Recommendations, NNR 2012

		Content per MJ
Vitamin A	RE*	80
Vitamin D	µg	1.4
Vitamin E	α-TE*	0.9
Thiamin	mg	0.12
Riboflavin	mg	0.14
Niacin	NE*	1.6
Vitamin B6	mg	0.13
Folate	µg	45
Vitamin B12	µg	0.2
Vitamin C	mg	8
Calcium	mg	100
Phosphorus	mg	80
Potassium	g	0.35
Magnesium	mg	32
Iron	mg	1.6
Zinc	mg	1.2
Copper	mg	0.1
Iodine	µg	17
Selenium	µg	5.7

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

### Programación de dietas de grupos heterogéneos

Familia de 5 miembros, cuyas IR de energía, máxima y mínima son:

IR	E (kcal)	Ca (mg)	Zn (mg)	Fólico (mcg)	Vit. C (mg)
Hombre, deportista	3600	1000	15	400	60
Mujer, encamada	1800	1000	15	400	60

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

Si se programa la dieta para la persona que más energía necesita (3.600 kcal), la mujer encamada que necesita comer la mitad de energía (1.800 kcal), comerá la mitad de los nutrientes.

**Programación de dietas de grupos heterogéneos**

Familia de 5 miembros, cuyas IR de energía, máxima y mínima son:

IR	E (kcal)	Ca (mg)	Zn (mg)	Fólico (mcg)	Vit. C (mg)
Hombre, deportista	3600	1000	15	400	60
	<del>3600</del> 1800	<del>1000</del> 650	<del>15</del> 7,5	<del>400</del> 200	<del>60</del> 30
Mujer, encamada	1800	1000	15	400	60

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

Sin embargo, si se programa la dieta para la persona con menores necesidades energéticas (1.800 kcal), el deportista comerá el doble, garantizando el aporte de nutrientes en ambos casos.

**Programación de dietas de grupos heterogéneos**

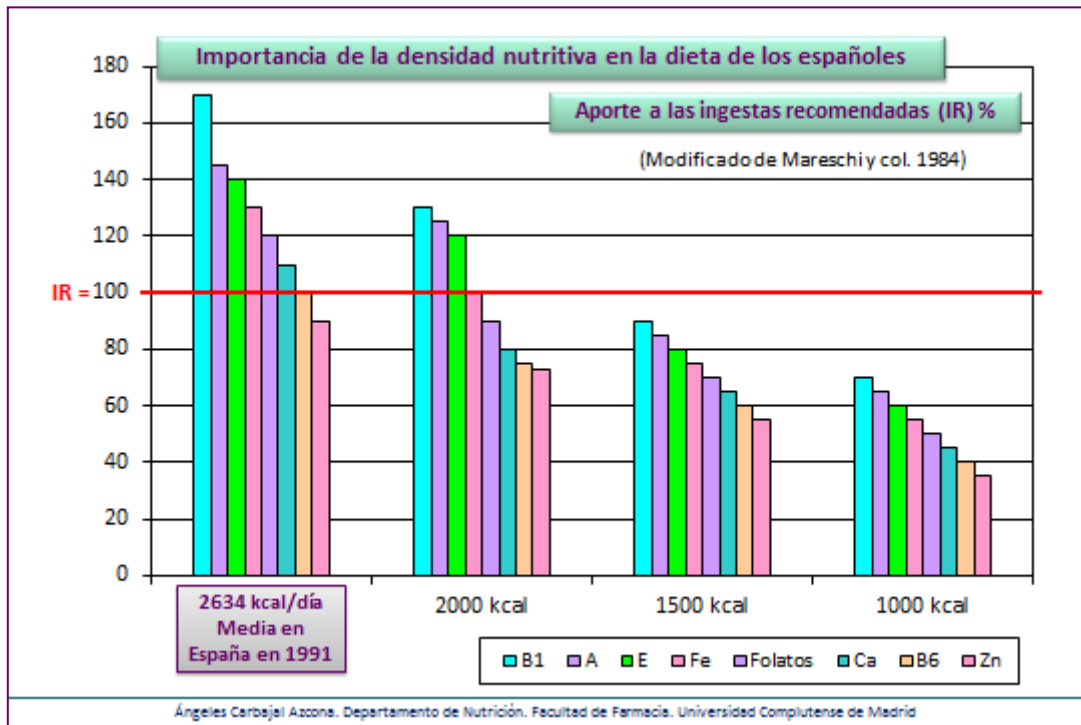
Familia de 5 miembros, cuyas IR de energía, máxima y mínima son:

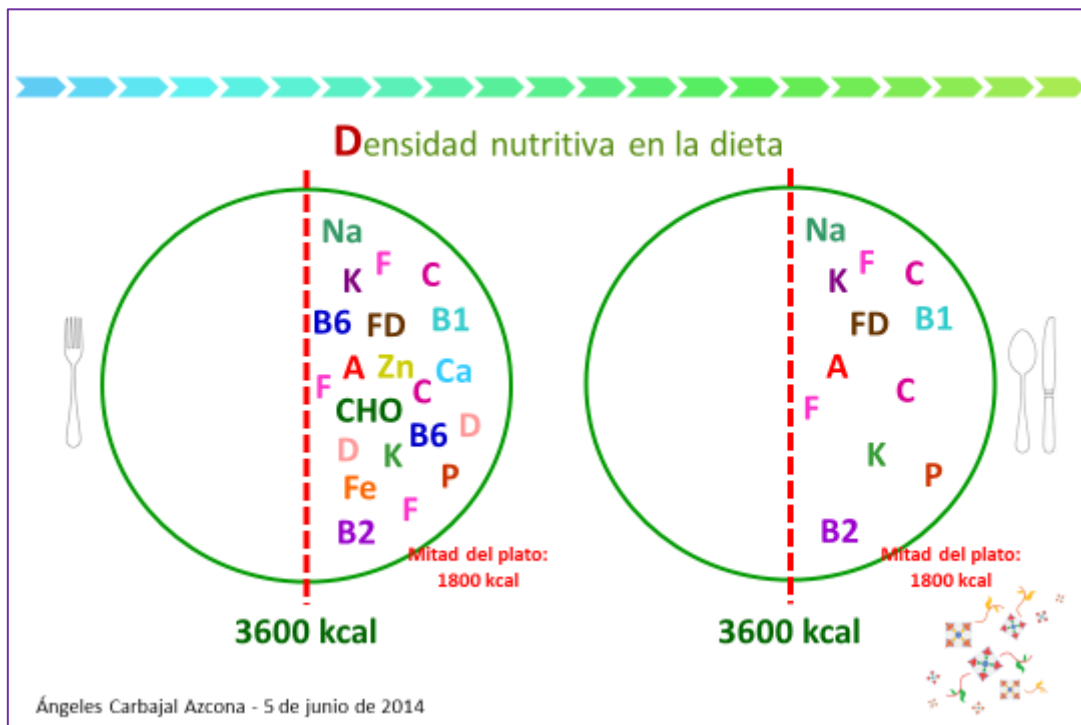
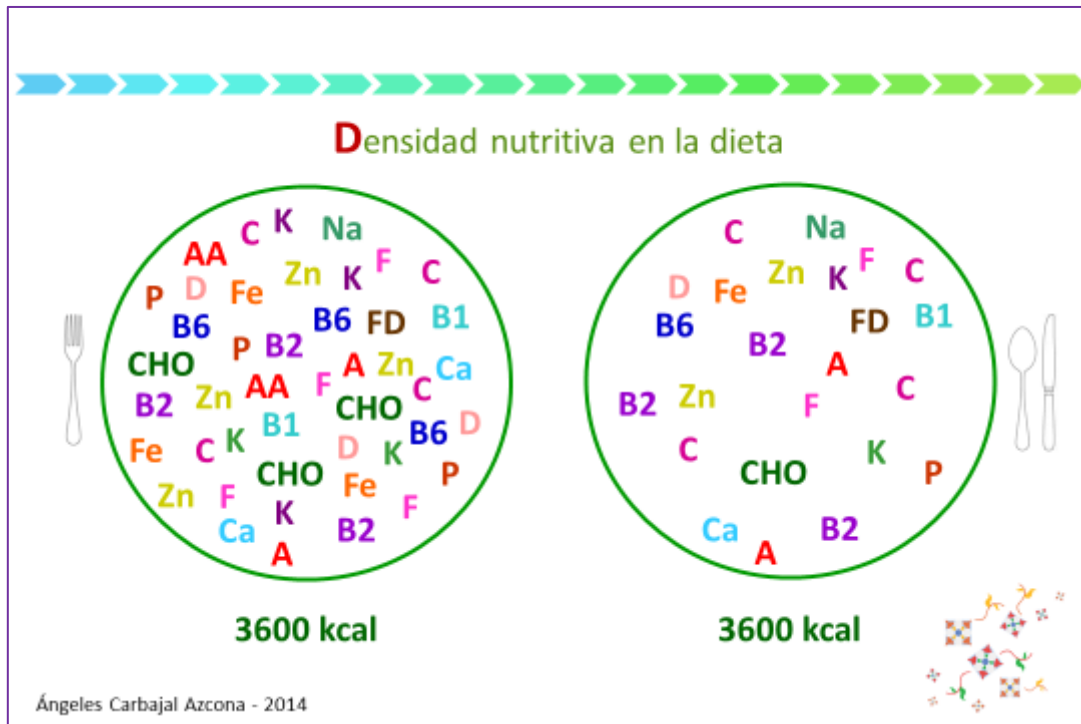
IR	E (kcal)	Ca (mg)	Zn (mg)	Fólico (mcg)	Vit. C (mg)
Hombre, deportista	3600	1000	15	400	60
Mujer, encamada	1800	1000	15	400	60
	<del>1800</del> 3600	<del>1000</del> 2000	<del>15</del> 30	<del>400</del> 800	<del>60</del> 120

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

La densidad de nutrientes es especialmente importante en dietas con bajo contenido calórico.

Si una persona reduce la ingesta energética sin cuidar la densidad nutritiva de los alimentos que incluye en su dieta se reducirá drásticamente el aporte de nutrientes, tal y como se ve en el ejemplo











**... y en cuanto a la DENSIDAD DE NUTRIENTES,  
¿Qué aportan las 250 kcal de cada uno de estos alimentos?**

En 250 kcal hay también	Proteínas (g)	Lípidos (g)	AGS (g)	Colesterol (mg)	Hidratos (carbohidratos) (g)	Azúcares (g)	Fibra (g)	Ca (mg)	Fe (mg)	Vit. B1 (mg)	Vit. C (mg)	Fólico (mcg)
Yogur desnatado	23,9	1,8	0,6	5,6	35,0	35,0	0,0	778	0,5	0,22	8,9	26,1
Leche semidesnatada	17,1	9,0	4,8	34,5	25,6	25,6	0,0	767	0,6	0,23	10,5	29,1
Nueces	9,9	24,8	2,7	0,0	1,4	1,1	2,2	32,5	0,9	0,13	Tr	27,7
Patatas fritas (bolsa)	3,6	10,3	4,7	0,0	35,4	0,5	0,5	13,3	1,0	0,10	3,2	5,3
Mandarino	5,1	Tr	0,0	0,0	57,7	57,7	12,2	231	1,9	0,45	224	135
Manzana	1,5	Tr	0,0	0,0	61,2	58,1	10,2	30,6	2,0	0,20	51,0	25,5
Chocolate con leche	3,8	15,9	8,5	15,5	27,0	27,0	0,0	84,6	0,6	0,05	0,0	4,5
Bocadillo, pan + jamón	19,2	5,1	3,4	35,1	32	2,0	1,9	85,5	3,8	0,50	0,0	Tr
Palmera	3,4	14,7	7,5	45,1	25,9	9,1	1,0	19,6	0,5	0,02	Tr	3,9
Ingestas recomendadas/día Hombre adulto, AF moderada (2.500 kcal)	54	<83	<27	<300	>344	<63 (*)	25	1.000	10	1,2	60	400

AGS: Ácidos grasos saturados  
Tr: Trazas  
AF: Actividad física  
(\*) exceptuando los azúcares de alimentos vegetales y lácteos  
Fuente: Moreiras y col., 2013

María Victoria Arenas Gutiérrez, 2013

<https://www.ucm.es/innovadieta/trabajos-estudiantes>

<https://www.ucm.es/data/cont/docs/429-2013-12-04-Arenas-Gutierrez-que-son-250-kcal-2013-14.pdf>

1. Darmon N, Darmon M, Maillot M, Drewnowski A. A nutrient density standard for vegetables and fruits: nutrients per calorie and nutrients per unit cost. *J Am Diet Assoc.* 2005;105:1881-7.
2. Drewnowski A. Concept of a nutritious food: toward a nutrient density score. *Am J Clin Nutr* 2005;82(4):721-32.
3. Drewnowski A. What's next for nutrition labeling and health claims? An update on nutrient profiling in the European Union and the United States. *Nutrition Today Sep/Oct 2007;42(5):206-214.*
4. Drewnowski A. Defining nutrient density: development and validation of the Nutrient Rich Foods Index. *J Am Coll Nutr Aug 2009;28(4):421S-426S.*
5. Drewnowski A. The Nutrient Rich Foods Index helps to identify healthy, affordable foods. *Am J Clin Nutr.* Apr 2010;91(4):1095S-1101S.
6. Drewnowski A, Fulgoni VL III. Nutrient profiling of foods: creating a nutrient-rich food index. *Nutrition Reviews Jan 2008;66(1):23-39.*
7. Drewnowski A, Fulgoni VL III, Young M, Pitman S. Nutrient-Rich Foods: applying nutrient navigation systems to improve public health. *J Food Science Nov/Dec 2008;73(9):H222-8.*
8. Drewnowski A, Hill J, Wansink B, Murray R, Diekman C. Achieve better health with nutrient-rich foods. *Nutrition Today.* January/February 2012;47(1):23-29.
9. Drewnowski A, Maillot M, Darmon N. Should nutrient profiles be based on 100g, 100kcal or serving size? *Eur J Clin Nutr Nov 2008;63(7):898-904.*
10. Drewnowski A, Maillot M, Darmon N. Testing nutrient profile models in relation to energy density and energy cost. *Eur J Clin Nutr Feb 2008;63(5):674-83.*
11. Evidence-based background paper on point-of purchase nutrition programs. *Dietitians of Canada Sep 2006.*
12. Foote JA, Murphy SP, Wilkens LR, Basiotis PP, Carlson A. Dietary variety increases the probability of nutrient adequacy among adults. *J Nutr.* 2004;134:1779-85.
13. Fulgoni VL III, Keast DR, Drewnowski A. Development and validation of the nutrient-rich foods index: a tool to measure nutritional quality of foods. *J Nutr Aug 2009;139(8):1549-54.*
14. Glanz K, Hersey J, Cates S, Muth M, Creel D, Nicholls J, Fulgoni V, Zaripheh S. Effect of a nutrient rich foods consumer education program: results from the nutrition advice study. *J Acad Nutr Diet.* 2012;112:56-63.
15. Maillot M, Ferguson E, Drewnowski A, Darmon N. Nutrient Profiling Can Help Identify Foods of Good Nutritional Quality for Their Price: a Validation Study with Linear Programming. *J Nutr Jun 2008;138(6):1107-13.*
16. Mendoza JA, Drewnowski A, Christakis DA. Dietary energy density is associated with obesity and the metabolic syndrome in U.S. adults. *Diabetes Care Apr 2007;30(4):974-9.*
17. Miller G, Drewnowski A, Fulgoni VL III, Heaney R, King J, Kennedy E. It is time for a positive approach to dietary guidance using nutrient density as a basic principle. *J Nutr Jun 2009; 139(6):1198-202.*
18. Miller G, Drewnowski A, King J, Gibney M, Clemens R. Nutrient profiling: global approaches, policies and perspectives. *Nutrition Today Jan/Feb 2010;45(1):6-12.*
19. Mobley A, Kraemer D, Nicholls J. Putting the Nutrient-Rich Foods Index into practice. *J Am Coll Nutr Aug 2009;28(4):427S-435S.*
20. Monsivais P, Drewnowski A. Lower-energy-density diets are associated with higher monetary costs per kilocalorie and are consumed by women of higher socioeconomic status. *J Am Diet Assoc May 2009;9(5):814-22.*
21. Nicklas T. Nutrient profiling: the new environment. *J Am Coll Nutr Aug 2009;28(4):416S-420S.*
22. Monsivais P, Drewnowski A. The rising cost of low-energy-density foods. *J Am Diet Assoc Dec 2007;107(12):2071-6.*
23. Maillot M, Darmon N, Vieux F, Drewnowski A. Low energy density and high nutritional quality are each associated with higher diet costs in French adults. *Am J Clin Nutr Sep 2007;86(3):690-6.*
24. Maillot M, Darmon N, Darmon M, Lafay L, Drewnowski A. Nutrient-dense food groups have high energy costs: an econometric approach to nutrient profiling. *J Nutr Jul 2007;137(7):1815-20.*
25. Practice Paper by the American Dietetic Association (ADA). Nutrient density: meeting nutrient goals within calorie needs. *J Am Diet Assoc May 2007;107(5):860-9.*
26. Darmon N, Darmon M, Maillot M, Drewnowski A. A nutrient density standard for vegetables and fruits: nutrients per calorie and nutrients per unit cost. *J Am Diet Assoc Dec 2005;5(12):1881-7.*
27. Zelman K, Kennedy E. Naturally nutrient rich: putting more power on Americans' plates. *Nutrition Today Mar/Apr 2005;40(2):60-68.*

[www.nestle.com/asset-library/documents/library/documents/nutrition\\_health\\_wellness/food-and-nutrition-issue09-nutrient-density-jan2008.pdf](http://www.nestle.com/asset-library/documents/library/documents/nutrition_health_wellness/food-and-nutrition-issue09-nutrient-density-jan2008.pdf)

[www.nestle.com/asset-library/Documents/Library/Documents/Nutrition\\_Health\\_Wellness/Food-and-Nutrition-Issue09-Nutrient-Density-Jan2008.pdf](http://www.nestle.com/asset-library/Documents/Library/Documents/Nutrition_Health_Wellness/Food-and-Nutrition-Issue09-Nutrient-Density-Jan2008.pdf)