

Minerales y elementos traza. Absorción, metabolismo y excreción. Funciones. Fuentes, necesidades, deficiencia y toxicidad.

Generalidades

Ángeles Carbajal Azcona - carbajal@ucm.es
<https://www.ucm.es/nutricioncarbajal/> - <https://www.ucm.es/innovadieta/>

Bibliografía

Manual of Dietetic Practice (Gandy, ed.) 2014. Table A2.1 Micronutrients
http://www.manualofdieteticpractice.com/Tables/Appendix_A2_Tables.pdf

[Manual Práctico de Nutrición y Salud, 2012](#). Código bidi/QR - pdf y epub
[Índice del Manual](#)

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

Cap. 22. Nutrición y osteoporosis, JM Quesada Gómez

Cap. 23. Nutrición y anemia, MP Vaquero Rodrigo, R Blanco Rojo, L Toxqui Abascal

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

<https://www.ucm.es/innovadieta/glosario-nutricion>

<https://www.ucm.es/innovadieta/ingestas-recomendadas>

Minerales

- Four of the trace minerals (iron, zinc, iodide, and selenium) have an RDA. An Adequate Intake has been set for five minerals (copper, manganese, chromium, molybdenum, and fluoride).
- Some trace minerals are difficult to detect in humans, and it is often hard to determine the exact amount of a trace mineral in food. Deficiencies were first observed in small, geographically isolated groups (e.g., selenium deficiency in an area of China) or people nourished exclusively by total parenteral nutrition that did not contain sufficient trace minerals.
- Iron is a critical component of hemoglobin, myoglobin, and cytochromes. Iron acts as a cofactor for several enzyme systems. Two-thirds of the body's iron is found in hemoglobin in red blood cells, where its job is to transport oxygen from the lungs to the tissues. A prolonged low intake of iron can lead to decreased production of red blood cells and a lack of oxygen being delivered to the tissues. This condition is called iron deficiency anemia, which results in fatigue and apathy, as well as decreased learning ability in children.
- The absorption of iron depends on the body's need for the mineral and on the form of iron in food. The body cannot readily excrete excess iron, but the body has evolved a mucosal block, which limits overabsorption. Heme iron from animal foods is better absorbed than nonheme iron obtained primarily from plant sources. The best sources of dietary iron are animal protein, including beef and other dark meats, oysters, liver, and broccoli.
- Girls and women have a higher RDA for iron than men because of menstrual blood loss. Infants and children who live in poverty are often iron deficient because of a lack of heme iron in the diet.
- Iron toxicity occurs because of a genetic disorder called hemochromatosis, which causes the overabsorption of iron. A common form of poisoning also occurs among toddlers and young children who swallow a large number of iron pills. Death can occur.
- Zinc functions as a cofactor for more than nearly 100 enzyme systems, which are important for growth, sexual development, immune function, wound healing, and taste. A zinc deficiency results in growth failure, loss of appetite, inadequate mental function, a persistent rash, and decreased immune function. Zinc deficiency in the United States and Canada is rare.
- Like iron, the best dietary sources of zinc are found in animal foods. Zinc drives absorption. And like iron, there is a mucosal block in the intestinal cells, which regulates the amount of zinc that can be absorbed. Calcium, copper, and iron in supplement form can interfere with zinc absorption. The richest source of zinc is oysters. Other animal proteins are excellent sources. Plant sources are whole grains, peanuts, and legumes.
- Copper aids in iron absorption and mobilization from body stores. Copper is responsible for the cross-linking in collagen formation and for nerve cell myelination, and it acts as part of an enzyme that is a scavenger for free radicals. A copper deficiency can result in a secondary iron deficiency. Copper is found in liver, cocoa, legumes, and whole grains. The copper content of the soil where a plant is grown affects the copper content of the plant food.

http://highered.mheducation.com/sites/0072287845/student_view0/chapter12/chapter_summary.html

Ángeles Carbajal Azcona. Departamento de Nutrición. Facultad de Farmacia. Universidad Complutense de Madrid - <https://www.ucm.es/nutricioncarbajal/>

Minerales

- Selenium acts as a cofactor for the enzyme glutathione peroxidase, which protects cells against destruction by hydrogen peroxide and free radicals. In some instances, selenium can replace some of the need for vitamin E. Human deficiency is rare in the United States and Canada. The selenium content of the soil where a plant is grown greatly affects the selenium content of the plant food. In a few areas in China where the soil is selenium poor, the inhabitants experience selenium deficiency. Meat, eggs, fish, and shellfish are sources of selenium. Plant sources include grains and plant seeds.
- Iodide forms part of the thyroid hormones, one being thyroxine. Thyroid hormone controls the basal metabolic rate. A lack of dietary iodide causes an enlarged thyroid gland, known as goiter. The iodide content of the soil where a plant is grown greatly affects the iodide content of the plant food. Iodide deficiency at one time was common in areas around the Great Lakes in North America because the soil is iodide poor. Today, iodide deficiency in Canada and the United States is virtually unknown because of the fortification of table salt with iodide, but there is some concern about iodide status in pregnant women.
- Fluoride exposure makes the tooth crystal resistant to dental caries, and fluoride in saliva aids in the remineralization of damaged tooth surfaces. Most North Americans receive fluoride from fluoridated drinking water and toothpaste.
- Chromium contributes to the action of insulin. Chromium is found in meats and whole grains.
- Manganese functions in several important enzyme systems. Deficiency is rare. Whole grains, legumes, and animal foods are reliable food sources.
- Molybdenum is found in several enzyme systems. Deficiency is rare. Molybdenum is found in plant foods such as legumes and whole grains.
- Boron contributes to ion transport in cell membranes. Fruits, leafy vegetables, nuts, and beans are sources.
- Nickel likely participates in amino acid metabolism. Nickel is found in nuts, beans, and whole grains.
- Silicon is involved in bone formation. Root vegetables and whole grains are sources.
- Arsenic likely participates in amino acid and DNA metabolism. Fish, grains and cereal products are sources.
- Vanadium likely has insulin-like actions in the body. Shellfish and mushrooms are sources.

http://highered.mheducation.com/sites/0072287845/student_view0/chapter12/chapter_summary.html

Ángeles Carbajal Azcona. Departamento de Nutrición. Facultad de Farmacia. Universidad Complutense de Madrid - <https://www.ucm.es/nutricioncarbajal/>

Minerales

- Many minerals are vital for sustaining life. For humans, animal products are the most bioavailable sources of most minerals. Supplements of minerals exceeding the Upper Level should be taken only under a physician's supervision because toxicity and nutrient interactions are a likely possibility.
- Sodium, the major positive ion (cation) found outside cells, is vital in fluid balance and nerve impulse transmission. The American diet provides abundant sodium through processed foods and table salt.
- Potassium, the major positive ion (cation) found inside cells, has a similar function as sodium. Milk, fruits, and vegetables are good sources. Chloride is the major negative ion (anion) found outside cells. It is important in digestion as part of gastric hydrochloric acid and in immune and nerve functions. Table salt supplies most of the chloride in our diets.
- Calcium forms a vital part of bone structure and is very important in blood clotting, muscle contraction, nerve transmission, and cell metabolism. Calcium absorption is enhanced by stomach acid and the active vitamin D hormone. Dairy products are rich calcium sources. Women are particularly at risk for not meeting calcium needs. They are also typically at risk of developing osteoporosis as they age. Numerous lifestyle and medical options help reduce this risk.
- Phosphorus aids function of some enzymes and forms part of key metabolic compounds, cell membranes, and bone. It is efficiently absorbed, and deficiencies are rare. Typical food sources are dairy products, bakery products, and meats.
- Magnesium is a mineral found mostly in plants. It is important for nerve and heart function and as an activator for many enzymes. Whole grains (bran portion), vegetables, nuts, seeds, milk, and meats are typical food sources. Sulfur is incorporated into certain vitamins and amino acids. Its ability to bond with other sulfur atoms enables it to stabilize protein structure.

http://highered.mheducation.com/sites/0072287845/student_view0/chapter11/chapter_summary.html

Ángeles Carbajal Azcona. Departamento de Nutrición. Facultad de Farmacia. Universidad Complutense de Madrid - <https://www.ucm.es/nutricioncarbajal/>

Minerales

Vídeos del Mooc de la Universidad de Wageningen (Holanda)

[Nutrition and Health: Micronutrients and Malnutrition](https://www.edx.org/courses/course-v1:WageningenX+NUTR102x+2T2017/course/)

<https://courses.edx.org/courses/course-v1:WageningenX+NUTR102x+2T2017/course/>

Chemistry of minerals

<https://youtu.be/MI1KNXJS-H0>

Introduction to minerals and trace elements

<https://youtu.be/Iced1W3HQc>

Function of calcium in the body

<https://youtu.be/nOl4hnrWnD0>

Function of iron in the body

<https://youtu.be/eRqJEChCs8>

Iron storage, metabolism and recommendation

https://youtu.be/siH6_e9KhG8

Quick overview of dietary supplements

<https://youtu.be/mtDXPDZe4s>

Who needs extra vitamins and/or minerals?

https://youtu.be/xjnM3_okDbE

Potential harmful effects of extra vitamins and/or minerals

<https://youtu.be/rWi4wNny2Ng>

Ángeles Carbajal Azcona. Departamento de Nutrición. Facultad de Farmacia. Universidad Complutense de Madrid - <https://www.ucm.es/nutricioncarbajal/>

≈ 20-26 nutrientes inorgánicos, estructurales y reguladores (esencialidad entre 1850 y 1980)

Group	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18		
Period																				
1	H															He				
2	Li	Be													B	C	N	O	F	Ne
3	Na	Mg													Al	Si	P	S	Cl	Ar
4	K	Ca	Sc	Ti	V	Cr	Mn	Fe	Co	Ni	Cu	Zn		Ga	Ge	As	Se	Br	Kr	
5	Rb	Sr	Y	Zr	Nb	Mo	Tc	Ru	Rh	Pd	Ag	Cd		In	Sn	Sb	Te	I	Xe	
6	Cs	Ba	L	Hf	Ta	W	Re	Os	Ir	Pt	Au	Hg		Tl	Pb	Bi	Po	At	Rn	
7	Fr	Ra	A																	

Fig. 1. Periodic Table indicating elements essential for humans (white background) and the trace elements (black characters). C.G. Fraga / Molecular Aspects of Medicine 26 (2005) 235–244

Ángeles Carbajal Azcona. Departamento de Nutrición. Facultad de Farmacia. Universidad Complutense de Madrid - <https://www.ucm.es/nutricioncarbajal/>

Clasificación, según composición corporal y necesidades

A. Macrominerales:

> 0,05% del peso corporal

IR >100 mg/día C, H, O, N

Ca, P, Mg, S

Na, K, Cl (electrolitos)

B. Microminerales o elementos traza:

< 0,05% del peso corporal

IR <100 mg/día

Fe, Zn, Cu, I, Se, Cr, Mn, Mo, F,

C. Minerales ultratraza (>18 elementos, en estudio):

En muchos casos se desconocen sus funciones y necesidades

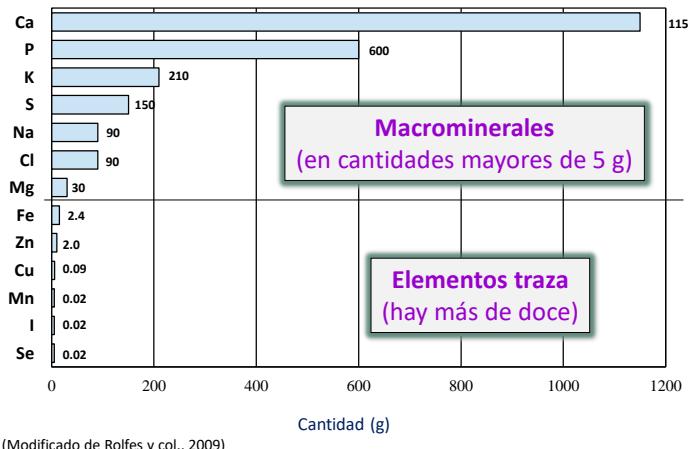
Posibles necesidades: < 1 mg/día

B, Si, Li, As, Ni, Al, Cd, Pb, Co, Br, Ge, Ru, Ti, V, ...

IR: Ingestas recomendadas

Ángeles Carbajal Azcona. Departamento de Nutrición. Facultad de Farmacia. Universidad Complutense de Madrid - <https://www.ucm.es/nutricioncarbajal/>

Contenido de minerales en el cuerpo de un hombre de 60 kg de peso



(Modificado de Rolfs y col., 2009)

Ángeles Carbajal Azcona. Departamento de Nutrición. Facultad de Farmacia. Universidad Complutense de Madrid - <https://www.ucm.es/nutricioncarbajal/>

Contenido corporal

4 – 5% del peso corporal (cenizas)

≈ 2,8 – 3,5 kg, hombre de 70 kg
≈ 2 – 2,5 kg, mujer de 50 kg

50% Ca
25% P

25% resto

Ingestas recomendadas

	Adulto
Ca	800 – 1000 mg
P	700 – 1200 mg
Mg	300 – 400 mg
Fe	10 - 18 mg
Zn	15 mg
F	3 – 4 mg
Mn	1,8 – 2,3 mg
Cu	900 mcg
I	115 – 145 mcg
Se	40 – 70 mcg
Mo	45 mcg

▪ Función estructural: (huesos, dientes, queratina, ..)

Ángeles Carbajal Azcona. Departamento de Nutrición. Facultad de Farmacia. Universidad Complutense de Madrid - <https://www.ucm.es/nutricioncarbajal/>

En el organismo están

- Estado iónico
- Sales
- Parte de compuestos orgánicos:
 - Fosfoproteínas
 - Fosfolípidos
 - Metaloenzimas
 - Metaloproteínas
 - Vitaminas

Cationes: Ca^{2+} , Na^+ , K^+ ,
 Aniones: Cl^- , SO_4^{2-} , HPO_4^{2-} , ...

Fosfatasa alcalina (Zn)
 Alcohol deshidrogenasa (Zn)
 Endopeptidasas (Zn)
 Catalasa (Fe), Xantino oxidasa (Mo), etc.

Hemoglobina (Fe), Mioglobina (Fe)
 Calmodulina, Zn fingers, etc.

Vitamina B₁₂ (Co)
 Tiamina, Biotina (S)

Ángeles Carbajal Azcona. Departamento de Nutrición. Facultad de Farmacia. Universidad Complutense de Madrid - <https://www.ucm.es/nutricioncarbajal/>

Epidemiología

Todos los elementos minerales pueden potencialmente causar toxicidad si se consumen en exceso,

sólo unos pocos, los minerales nutrientes, pueden provocar signos de deficiencia si faltan en la dieta,

sólo cuatro destacan por la alta prevalencia de deficiencias: hierro, yodo, cinc y selenio.

Ángeles Carbajal Azcona. Departamento de Nutrición. Facultad de Farmacia. Universidad Complutense de Madrid - <https://www.ucm.es/nutricioncarbajal/>

Epidemiología

Deficiencia:

- Hierro (30-50% mujeres en edad fértil)
- Yodo

Subclínica o marginal:

- Cinc
- Selenio

Enfermedad crónica:

ECV
Cáncer
HTA
Osteoporosis,

Ángeles Carbajal Azcona. Departamento de Nutrición. Facultad de Farmacia. Universidad Complutense de Madrid - <https://www.ucm.es/nutricioncarbajal/>

Minerales, estabilidad

- Mantienen su estructura química
- No requieren un cuidado especial en procesos culinarios
- Lixiviación
- Procesos de óxido-reducción
- Formar sales
- Quelarse

Ángeles Carbajal Azcona. Departamento de Nutrición. Facultad de Farmacia. Universidad Complutense de Madrid - <https://www.ucm.es/nutricioncarbajal/>

Funciones

▪ **Estructurales:** (huesos y dientes: Ca, P, Mg, ..; queratina: S, ..)

▪ **Funcionales:** Na, K, Cl, Ca, P, Mg, ...

- Metabolismo celular / membrana celular
- Crecimiento y desarrollo, inmunidad, ..
- Contracción y relajación muscular
- Transmisión nerviosa
- Mantenimiento del ritmo cardíaco
- Salud ósea, de las células de la sangre, ..
- Antioxidantes
- Mantenimiento del equilibrio hidro-electrolítico, osmolaridad y pH.

Ángeles Carbajal Azcona. Departamento de Nutrición. Facultad de Farmacia. Universidad Complutense de Madrid - <https://www.ucm.es/nutricioncarbajal/>

Funciones

▪ **Reguladoras:**

– **Cofactores de sistemas enzimáticos.** Regulación del metabolismo:

- Metalo-enzimas: Zn, Co, Mn, Cu, Fe, Se, ..
- Activación de sistemas enzimáticos: Zn, Mg, ...

– **Cofactores de hormonas:**

- Hormonas tiroideas: I
- Mediadores de la acción hormonal; Ca, Mg, Cr, ..
- Liberación de hormonas: Zn, ...

– **Regulación de la expresión génica:** Zn, Fe, Se, ..

Ángeles Carbajal Azcona. Departamento de Nutrición. Facultad de Farmacia. Universidad Complutense de Madrid - <https://www.ucm.es/nutricioncarbajal/>

Fuentes dietéticas

	Origen vegetal	Origen animal
Hierro	100% no hemo , de baja biodisponibilidad Legumbres, frutos secos, vegetales de hoja Algunas algas: ↑ cantidades	Sí 60% no hemo 40% hemo, alta biodisponibilidad Carnes rojas, vísceras, embutidos, patés

Dietas mixtas: 10% hemo y 90% no hemo

Absorción del hierro

Fe hemo ≈ 20-25%

Fe no hemo ≈ 2-20%

Media ≈ 5-15%

Ángeles Carbajal Azcona. Departamento de Nutrición. Facultad de Farmacia. Universidad Complutense de Madrid - <https://www.ucm.es/nutricioncarbajal/>

Fuentes dietéticas

	Origen vegetal	Origen animal
Magnesio	Sí Frutos secos, legumbres, cereales integrales, vegetales de hoja verde, chocolate y cacao	Bajo contenido
Potasio	Sí Legumbres, verduras, cereales, frutas Café soluble	Bajo contenido
Sodio	Bajo contenido	Sí
	Sal de mesa, alimentos procesados	
Cinc	Bajo contenido (excepto integrales) Algunas algas contienen cantidades altas	Sí Carnes, pescados, pollo
Calcio	Bajo contenido/disponibilidad Algunos derivados de soja y semillas son ricos en Ca	Sí Lácteos, espinas de pescados
Fósforo	Bajo contenido	Sí Carnes, pescados, pollo, huevos, leche
Selenio	Cereales	Sí Mariscos, carnes, vísceras

- Condiciones suelo, ambientales, ..
- Refinado de cereales / Fortificación y enriquecimiento
- Procesado, manipulación, tratamiento culinario: ↑/↓ Na, K, ..
- Contaminación del alimento

Ángeles Carbajal Azcona. Departamento de Nutrición. Facultad de Farmacia. Universidad Complutense de Madrid - <https://www.ucm.es/nutricioncarbajal/>

Fuentes dietéticas

	Origen vegetal	Origen animal
Azufre	Legumbres y frutos secos	Carnes, pescados, pollo, huevos, leche
	Alimentos proteicos	
Cloruro		Carnes, lácteos, huevos
	Sal de mesa, alimentos procesados	
Yodo	Pan	Pescados, mariscos, lácteos
	Sal yodada	
Cromo	No refinados, aceites vegetales	Carnes
Cobre	Frutos secos, cereales, legumbres	Mariscos
Molibdeno	Legumbres, cereales	Vísceras
Flúor		Mariscos
	Agua de bebida (si lo lleva)	
Manganoso	Ampliamente distribuido	

Ángeles Carbajal Azcona. Departamento de Nutrición. Facultad de Farmacia. Universidad Complutense de Madrid - <https://www.ucm.es/nutricioncarbajal/>

Absorción

Intestino delgado (ID):

- Transporte activo → Ej: Calbindina, ferritina, metalotioneína, ..
- Difusión facilitada
- Difusión pasiva
(no claro en todos los casos)

Algunos minerales en el colon (si pH es ácido)

**Absorción y eliminación regulan niveles en el organismo:
Importancia del ID y riñón**

Ángeles Carbajal Azcona. Departamento de Nutrición. Facultad de Farmacia. Universidad Complutense de Madrid - <https://www.ucm.es/nutricioncarbajal/>

Factores que condicionan la absorción

- 1) Cantidad consumida
- 2) Estado nutricional
- 3) Edad
- 4) Situación fisiológica
- 5) Forma química y el estado de valencia del mineral en el alimento
- 6) Composición de la dieta:
 - Interacciones entre minerales
 - Interacciones entre minerales y otros componentes de la dieta:
 - Vitamina C y Fe
 - “Factor carne” (Aminoácidos/polisacáridos)
- 7) Interacción con algunos fármacos

Los alimentos de origen animal (carne, pescado, pollo) contienen el denominado "factor carne" que incrementa la absorción de hierro. Dicho factor parece estar constituido por una serie de péptidos que se liberan durante la digestión de estos alimentos proteicos. Dichos péptidos se combinarían con el hierro formando complejos solubles y lo protegerían de otros componentes inhibitorios de la dieta permitiendo su absorción más eficazmente²⁵. Más recientemente se ha descrito que puede tratarse de fracciones de hidratos de carbono (glucosaminoglucanos)²⁶ o fosfolípidos²⁷, presentes de forma natural en estos alimentos.

http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0212-16112010000300003

Ángeles Carbajal Azcona. Departamento de Nutrición. Facultad de Farmacia. Universidad Complutense de Madrid - <https://www.ucm.es/nutricioncarbajal/>

Factores que condicionan la absorción

- 1) Cantidad consumida
- 2) Estado nutricional

La absorción es un punto importante de regulación

Ej. Calcio (20-50%)

↑↑ absorción	↓↓ absorción
Baja ingesta habitual de Ca	Alta ingesta habitual de Ca
Deficiencia nutricional de Ca y P	

Ángeles Carbajal Azcona. Departamento de Nutrición. Facultad de Farmacia. Universidad Complutense de Madrid - <https://www.ucm.es/nutricioncarbajal/>

Absorción de minerales

Minerales	Absorción (%)	Promotores	Inhibidores
Calcio	20-50	Vitamina D Algunos AA Lactosa (niños)	Oxalatos Fitatos Exceso de fosfatos, grasa, Zn
Cinc	20-50	Algunos AA (Histidina, Cisteína, Metionina) Algunos ácidos orgánicos Vitamina C	Fitatos Fibra (¿?) Exceso de Ca, Fe, Cu, P Suplementos de Fe no hemo Exceso de Cd, Hg, AG (¿?)
Cobre	30-40		Exceso de Zn Fitatos Exceso de Fe, Mn, Mo, vit. C Bicarbonato cálcico
Fósforo	60-70	Ácidos	Ca, Mg, antiácidos
Fe hemo	25		Fitatos, Oxalatos
Fe no hemo	5	Vitamina C	Exceso de fosfatos, Zn, Ca
Dietas mixtas	Media: 15%	Aminoácidos (factor carne)	Taninos
Magnesio	50		Exceso de Fe, Co, Zn Fitatos Uso suplementos de Ca
Selenio	44-48 (80-90)		
Cromo	0.5-2		
Yodo	Alta		
Manganese	Baja		Fibra, Fitatos, Ca, P, Mg

Ángeles Carbajal Azcona. Departamento de Nutrición. Facultad de Farmacia. Universidad Complutense de Madrid - <https://www.ucm.es/nutricioncarbajal/>

Excreción

La excreción es un punto importante de regulación

- **Heces:**
 - Endógeno (secreciones y células intestinales)
 - Exógeno
- **Bilis**
- **Orina**
- **Sudor**
- **Hemorragia menstrual**
- **Leche materna**
- **Situaciones patológicas**

Ángeles Carbajal Azcona. Departamento de Nutrición. Facultad de Farmacia. Universidad Complutense de Madrid - <https://www.ucm.es/nutricioncarbajal/>

En sangre, circulan:

- Libres (ej. Ca iónico)
- Complejos (ej. Citrato, fosfato, bicarbonatoCa..)
- Unidos a proteínas
(albúmina, transferrina, globulinas, ceruloplasmina, ..)

La unión a proteína controla biodisponibilidad y minerales reactivos que pueden causar daño celular

Ángeles Carbajal Azcona. Departamento de Nutrición. Facultad de Farmacia. Universidad Complutense de Madrid - <https://www.ucm.es/nutricioncarbajal/>

Deficiencias

Hierro	Anemia (palidez, debilidad, fatiga, uñas quebradizas, problemas respiratorios).
Yodo	Bocio (aumento tamaño glándula tiroidea). Hipotiroidismo (debilidad, ganancia de peso, baja concentración, edema, mialgias, piel seca). Cretinismo (deficiencia de I en el feto).
Cinc	Retraso en maduración sexual, retraso en el crecimiento . Fatiga, ↓ sensación gustativa y de olfato, cicatrización lenta de heridas.
Selenio	Dolor muscular y debilidad. Enfermedad de Keshan.
Calcio	Desmineralización ósea, osteoporosis, irritabilidad, palpitaciones .
Cobre	Diarrea, debilidad general y malformaciones óseas.
Cromo	Intolerancia a la glucosa.
Flúor	Caries dental.
Fósforo	Fatiga, respiración irregular, alteraciones nerviosas, debilidad muscular.
Magnesio	Desorientación, irritabilidad, nerviosismo, temblor, disfunción muscular, pérdida de control muscular.
Manganoso	Alteraciones de la motilidad, vértigo, pérdida de audición.

Ángeles Carbajal Azcona. Departamento de Nutrición. Facultad de Farmacia. Universidad Complutense de Madrid - <https://www.ucm.es/nutricioncarbajal/>

Ingestas recomendadas (IR)

Categoría Edad (años)	Energía		Proteína		Ca Fe I Zn Mg K P Se						Tiamina		Riboflavina		Equivalentes de nacina		Vitamina B ₆		Folato		Vitamina B ₁₂		Vitamina C		Vitamina A; E. de retinol		Vitamina D		Vitamina E		Vitamina K	
	(1) (2)		(3)		mg	mg	mg	mg	mg	mg	mg	mg	mg	mg	mg	mg	mg	mg	mg	mg	mg	mg	mg	mg	mg	mg	mg	mg	mg	mg		
	Ical	g																														
Niños y niñas																																
0-6 meses	650	14	400	7	35	3	60	800	300	10	0,3	0,4	4	0,3	40	0,3	50	450	10	6	2											
7-12 meses	950	20	525	7	45	5	85	700	250	15	0,4	0,6	6	0,5	60	0,3	50	450	10	6	2,5											
1-3 años	1.250	23	600	7	55	10	125	800	400	20	0,5	0,8	8	0,7	100	0,9	55	300	15	6	30											
4-5 años	1.700	30	700	9	70	10	200	1.100	500	20	0,7	1	11	1,1	200	1,5	55	300	15	7	55											
6-9 años	2.000	36	800	9	90	10	250	2.000	700	30	0,8	1,2	13	1,4	200	1,5	55	400	15	8	55											
Hombres																																
10-12	2.450	43	1.300	12	125	15	350	3.100	1.200	40	1	1,5	16	1,6	300	2	60	1.000	15	10	60											
13-15	2.750	54	1.300	15	135	15	400	3.100	1.200	40	1,1	1,7	18	2,1	400	2	60	1.000	15	11	75											
16-19	3.000	56	1.300	15	145	15	400	3.500	1.200	50	1,2	1,8	20	2,1	400	2	60	1.000	15	12	120											
20-39	3.000	54	1.000	10	140	15	350	3.500	700	70	1,2	1,8	20	1,8	400	2	60	1.000	15	12	120											
40-49	2.850	54	1.000	10	140	15	350	3.500	700	70	1,1	1,7	19	1,8	400	2	60	1.000	15	12	120											
50-59	2.700	54	1.000	10	140	15	350	3.500	700	70	1,1	1,6	18	1,8	400	2	60	1.000	15	12	120											
60 y más	2.400	54	1.200	10	140	15	350	3.500	700	70	1	1,4	16	1,8	400	2	60	1.000	20	12	120											
Mujeres																																
10-12	2.300	41	1.300	18	115	15	300	3.100	1.200	45	0,9																					
13-15	2.500	45	1.300	18	115	15	330	3.100	1.200	45	1																					
16-19	2.300	43	1.300	18	115	15	330	3.500	1.200	50	0,9																					
20-39	2.300	41	1.000	18	110	15	330	3.500	700	55	0,9																					
40-49	2.185	41	1.000	18	110	15	330	3.500	700	55	0,9																					
50-59	2.075	41	1.200	10	110	15	300	3.500	700	55	0,8																					
60 y más	1.875	41	1.200	10	110	15	300	3.500	700	55	0,8																					
Gestación (2,5 mitad)	+250	+15	1.300	18	+25	20	+120	3.500	700	65	+0,1																					
Lactancia	+500	+25	1.300	18	+45	25	+120	3.500	700	75	+0,2																					

* Primera y segunda mitad de la gestación

Moreiras O, Carbajal A, Cabrera L, Cuadrado C. [Tablas de composición de alimentos. Guía de prácticas](#). Ediciones Pirámide (Grupo Anaya, SA). 19^a edición revisada y ampliada. 2018. ISBN: 978-84-368-3947-0.

Ángeles Carbajal Azcona. Departamento de Nutrición. Facultad de Farmacia. Universidad Complutense de Madrid - <https://www.ucm.es/nutricioncarbajal/>

- Dieta
- Alimentos fortificados
- Alimentos funcionales
- Suplementos

Ingesta en España-2008	Nutriente	UL/día	IR adulto
874 mg	Ca	2.500 mg	800 – 1.000 mg
1.687 mg	P	4.000 mg	700 – 1.200 mg
342 mg	Mg	350 mg (*)	300 – 400 mg
-	F	10 mg	3 – 4 mg
106 mcg	Se	400 µg	40 – 70 mcg
-	Mn	11 mg	1,8 – 2,3 mg
-	Mo	2 mg	45 mcg
11,7 mg	Zn	40 mg	15 mg
-	Cu	10 mg	900 mcg
305 mcg	I	1.100 µg	115 – 145 mcg
15,8 mg	Fe	45 mg	10 - 18 mg

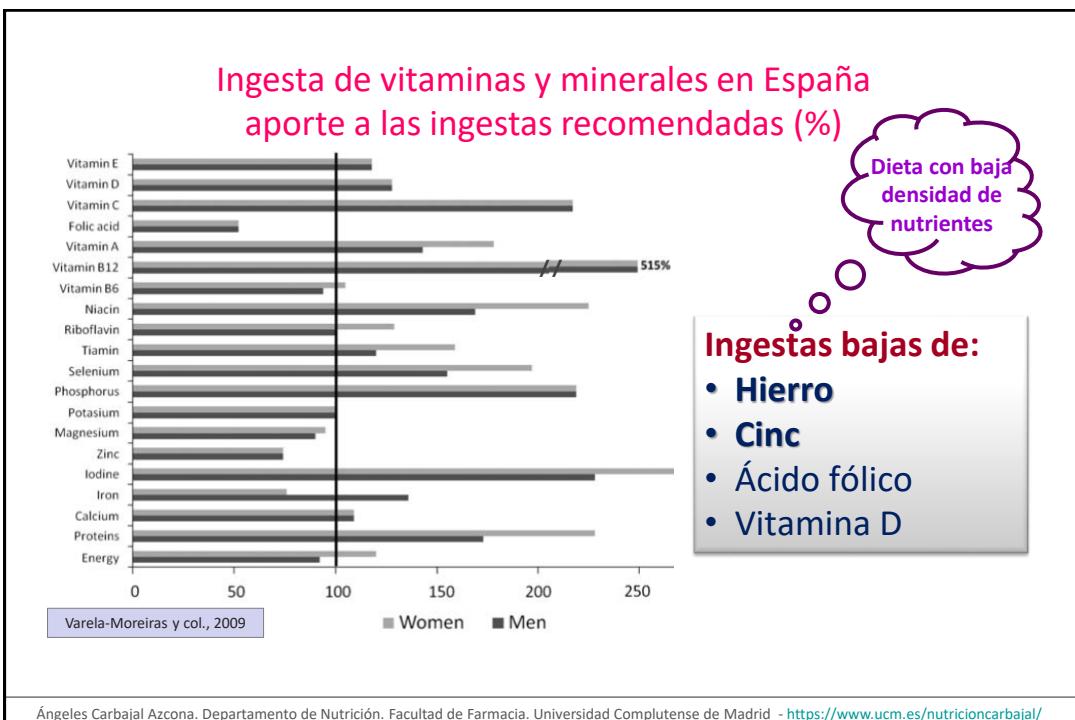
(*) de Mg suplementario

Consumo alimentos en España: <http://www.fen.org.es/imgPublicaciones/30092012125258.pdf>

IOM (Institute of Medicine). Dietary Reference Intakes: Applications in Dietary Assessment. National Academy Press, Washington DC. 2000. http://www.nap.edu/catalog.php?record_id=9956#toc // http://books.nap.edu/openbook.php?record_id=9956&page=284

Safe Upper Levels for Vitamins and minerals UK 2003; <http://www.food.gov.uk/multimedia/pdfs/vitmin2003.pdf>

Ángeles Carbajal Azcona. Departamento de Nutrición. Facultad de Farmacia. Universidad Complutense de Madrid - <https://www.ucm.es/nutricioncarbajal/>



Ángeles Carbajal Azcona. Departamento de Nutrición. Facultad de Farmacia. Universidad Complutense de Madrid - <https://www.ucm.es/nutricioncarbajal/>

Valoración nutricional de la Dieta Española de acuerdo al Panel de Consumo Alimentario
(Del Pozo y col., 2012)

Tabla 59
Evolución del consumo de micronutrientes

	2000	2003	2006	2008
Minerales				
Calcio (mg)	889	897	871	874
Hierro (mg)	13,8	14,0	13,6	15,8
Yodo (µg)	361	345	319	305
Magnesio (mg)	314	320	313	342
Zinc (mg)	11,2	11,4	11,1	11,7
Potasio (mg)	3516	3553	3507	3765
Fósforo (mg)	1534	1562	1534	1687
Selenio (µg)	107	110	108	106

<http://www.fen.org.es/index.php/actividades/publicacion/valoracion-nutricional-de-la-dieta-espanola-de-acuerdo-al-panel-de-consumo-alimentario>

Ángeles Carbajal Azcona. Departamento de Nutrición. Facultad de Farmacia. Universidad Complutense de Madrid - <https://www.ucm.es/nutricioncarbajal/>