

VITAMINAS



L.N. Brenda del Carmen López
Hernández

PROLIFERACIÓN CÉLULAR

- Las sustancias bioquímicas son las reguladoras, involucradas en el control del crecimiento y diferenciación celular.
- Se encuentran ubicados en la sangre y trombocitos, los cuales producen aminoácidos y mandan señales a las células.
- Importancia en procesos de reparación, regeneración y cicatrización, factores de crecimiento

VITAMINAS

- Las vitaminas son sustancias orgánicas que no participan en la construcción de las células, pero que son consideradas como nutrientes. El organismo humano las precisa en pequeñas cantidades para así poder aprovechar otros nutrientes, a veces participando en reacciones metabólicas específicas, otras como metabolito esencial y otras como coenzimas.

- De acuerdo con su solubilidad en agua o en grasa, las vitaminas se han dividido en:
- Hidrosolubles y liposolubles. Esta clasificación es válida desde el punto de vista fisiológico, porque así queda determinada su forma de transporte, su excreción y posibilidad de almacenamiento en el organismo.



VITAMINAS HIDROSOLUBLES



Se caracteriza porque se disuelven en agua. No se almacenan en el organismo, solo pueden prescindir unos días, por lo cual deben aportarse regularmente. Cuando existe un exceso de dichas vitaminas se excreta por la orina.

VITAMINA B1 O TIAMINA

- Participa en el metabolismo de los carbohidratos y las proteínas, y en la transmisión del impulso nervioso.

- **Carencia:**

Conduce a la aparición de la enfermedad denominada Beri-Beri, que se caracteriza por debilidad muscular, alteración nerviosa e insuficiencia cardiaca.

- **Exceso:**

Anemia, neuropatía.



VITAMINA B2 O RIBOFLAVINA

- Participa en el metabolismo de los carbohidratos, proteínas y ácidos grasos, y en la estabilidad de las mucosas.

- **Carencia:**

Se caracteriza por alteración de la cornea, lengua y de las mucosas labial, nasal y genital.

- **Exceso:**

Se expulsa fácilmente a través de la orina. En caso de sobredosis, la orina se vuelve de un color amarillo oscuro o anaranjado.



VITAMINA B3, NIACINA O NICOTINAMIDA

- Participa en numerosas reacciones celulares y el metabolismo de carbohidratos y ácidos grasos.

- **Carencia:**

Origina la Pelagra, caracterizada por dermatitis, demencia y diarrea.

- **Exceso:**

Enrojecimiento del rostro.



VITAMINA B6

- Funciones del metabolismo de los aminoácidos. Papel importante en el tratamiento de enfermedades neurológicas degenerativas como el Alzheimer y el síndrome de Parkinson.

- **Carencia:**

Es rara y se caracteriza por alteraciones neurológicas, musculares y convulsiones.

- **Exceso:**

Daños al sistema nervioso, lo cual causa la pérdida de control de los movimientos corporales, piel dolorosa y de aspecto desagradable, hipersensibilidad a la luz del sol, náuseas y acidez estomacal.

VITAMINA B12 O COBALAMINA

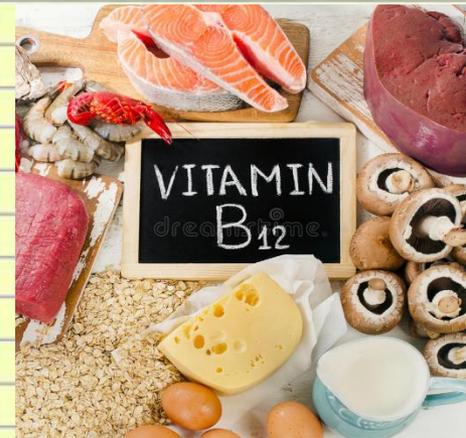
- Interviene en funciones importantes como la maduración de los glóbulos rojos, el metabolismo de los ácidos grasos, el funcionamiento del sistema nervioso y la síntesis de ADN.

- **Carencia:**

Afecta al crecimiento, a la función y a la reparación de las células y tejidos.

- **Exceso:**

Tiene un nivel muy bajo de toxicidad y no se conoce ningún efecto negativo derivado del consumo.



VITAMINA 9 O ÁCIDO FÓLICO



- Interviene en reacciones de síntesis de DNA, proteínas y producción de glóbulos rojos.
- **Carencia:**
- Provoca un cuadro parecido al del déficit de vitamina B12, con anemia, alteraciones nerviosas y cerebelosas, disminución de la masa muscular y trastornos psíquicos.

Exceso:

Reacciones de hipersensibilidad, Trastornos gastrointestinales, Deficiencia de zinc.

VITAMINA B 8 O BIOTINA

- Interviene en el metabolismo de los carbohidratos y grasas.
- **Carencia:**

Ocasiona alteraciones de la piel y mucosa labial, trastornos musculares, retraso del crecimiento en niños y trastornos neurológicos.

- **Exceso:**

El consumo excesivo de clara de huevo puede producir la Enfermedad de clara de huevo que se caracteriza por deficiencia de biotina; es debido a que la clara de huevo contiene la proteína llamada avidina, que disminuye la absorción intestinal de la biotina.

VITAMINA C O ÁCIDO ASCÓRBICO

- Antioxidante contra el envejecimiento celular e interviene en la destrucción de productos carcinógenos, lo que le confiere un papel protector frente a la aparición de ciertos tumores. Aunque es una idea general que la administración de altas dosis de vitamina C puede evitar la aparición de catarros y gripe, esto no ha podido ser demostrado; sin embargo parece que la administración de muy altas dosis de esta vitamina aliviarían y acortarían los síntomas característicos.

- **Carencia:**

Origina una enfermedad clásica llamada Escorbuto (anemia, hemorragias, caída de piezas dentales por deterioro de las encías con sangrado, depresión y dificultad en la cicatrización de las heridas), enfermedades gastrointestinales: regímenes alimentarios para úlceras, diarreas, enfermedades inflamatorias agudas y crónicas.

Exceso:

Malestar estomacal , diarrea, disminución de la eficacia de algunos medicamentos por el aumento de la diuresis, Alteración de la flora intestinal.

Tabla IIb. Ingestas dietéticas de referencia (DRI) de las vitaminas hidrosolubles: ingestas máximas tolerables (UL)⁽³⁾

<i>Edad</i>	<i>Tiamina (mg/d)</i>	<i>Vitamina C (mg/d)</i>	<i>Riboflavina (mg/d)</i>	<i>Niacina (mg/d)</i>	<i>Vitamina B₆ (mg/d)</i>	<i>Folato (µg/d)</i>	<i>Vitamina B₁₂ (µg /d)</i>	<i>Ácido pantoténico (mg/d)</i>	<i>Biotina (µg/d)</i>
0-6 meses	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
6-12 meses	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
1-3 a	ND	400	ND	10	30	300	ND	ND	ND
4-8 a	ND	650	ND	15	40	400	ND	ND	ND
9-13 a (v)	ND	1.200	ND	20	60	600	ND	ND	ND
9-13 a (m)	ND	1.200	ND	20	60	600	ND	ND	ND
14-18 a (v)	ND	1.800	ND	30	80	800	ND	ND	ND
14-18 a (m)	ND	1.800	ND	30	80	800	ND	ND	ND
14-18 a (emb.)	ND	1.800	ND	30	80	800	ND	ND	ND
14-18 a (lact.)	ND	1.800	ND	30	80	800	ND	ND	ND

ND: No determinado.

Vitaminas Liposolubles:



Se caracteriza porque se disuelven en grasas y aceites, entre ellas se encuentran las vitaminas A, D, E y K. Se almacenan en el hígado y en los tejidos grasos, debido a que se pueden almacenar en la grasa del cuerpo no es necesario tomarlas todos los días, puesto que es posible, tras un consumo suficiente, subsistir una época sin su aporte.

VITAMINA A (RETINOL)

- Son sustancias esenciales para la visión, maduración y diferenciación de las células, reproducción y sistema inmune.

- **Carencia:**

Enfermedades como: celíaca, fibrosis quística, enfermedades pancreáticas: cirrosis, cirugía de bypass duodenal y obstrucción del conducto biliar. ojos y visión: ceguera nocturna, escaso crecimiento.

- **Exceso:**

Jaqueca, náusea, dolor en las articulaciones, daño hepático, coma y muerte.



VITAMINA D (CALCIFEROL)

- No es realmente una vitamina, sino una hormona. Su presencia en la dieta no es esencial ya que las necesidades diarias pueden cubrirse si la piel (lugar donde se produce la a partir del colesterol) se expone a una cantidad suficiente de luz solar o radiación ultravioleta artificial.

- **Carencia:**

Perdida de densidad ósea (osteoporosis y fracturas), raquitismo, osteomalacia (dolor de huesos y debilidad muscular).

- **Exceso:**

Náuseas, vómitos, falta de apetito, estreñimiento, debilidad, pérdida de peso, daño en los riñones, eleva el nivel de calcio en su sangre (pueden causar confusión, desorientación y problemas del ritmo cardíaco).



VITAMINA E (TOCOFEROL)

- Actúa como antioxidante, atrapando los radicales libres.

- **Carencia:**



Falta de estabilidad de los glóbulos rojos, afecta a las funciones reproductivas en varones y mujeres y alteraciones musculares, muerte súbita del lactante o con la destrucción de los glóbulos rojos (hemólisis) en los recién nacidos prematuros.

- **Exceso:**

Se acumula en el cuerpo y puede convertirse en una sustancia tóxica para el organismo. Los casos más comunes de sobre exceso de consumo se han visto en niños y deportistas, debido a la falsa creencia de que un aumento vitamínico acelera el crecimiento y el rendimiento físico. Los síntomas de exceso en el organismo se relacionan con: náuseas, gases y diarrea. Asimismo, la coagulación de la sangre aumenta.

Tabla Ia. Ingestas dietéticas de referencia (DRI) de las vitaminas liposolubles: ingestas diarias recomendadas (RDA), excepto los valores seguidos de (*) que indican las ingestas adecuadas (AI)⁽³⁾

<i>Edad</i>	<i>Vitamina A</i> ($\mu\text{g/d}$)	<i>Vitamina D</i> ($\mu\text{g/d}$)	<i>Vitamina E</i> (mg/d)	<i>Vitamina K</i> ($\mu\text{g/d}$)
0-6 meses	400 (*)	10	4 (*)	2 (*)
6-12 meses	500 (*)	10	5 (*)	2.5 (*)
1-3 a	300	15	6	30 (*)
4-8 a	400	15	7	55 (*)
9-13 a (v)	600	15	11	60 (*)
9-13 a (m)	600	15	11	60 (*)
14-18 a (v)	900	15	15	75 (*)
14-18 a (m)	700	15	15	75 (*)
14-18 a (emb.)	750	15	15	75 (*)
14-18 a (lact.)	1200	15	19	75 (*)

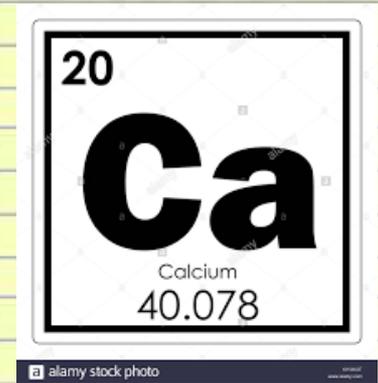
MINERALES:



Sustancias naturales y homogéneas. Son elementos químicos simples cuya presencia e intervención es imprescindible para la actividad de las células. Su contribución a la conservación de la salud es esencial. Se conocen mas de veinte minerales necesarios para controlar el metabolismo o que conservan las funciones de los diversos tejidos y el equilibrio de iones corporales. De acuerdo a su requerimiento diario se pueden clasificar en Macrominerales (mayor cantidad) y Microminerales u Oligoelementos (menor cantidad).

Macrominerales:

CALCIO:



IDR: 1,000-1,200 mg/día Adulto Promedio, 1,300 mg/día mujer adolescente embarazada.

- Influye en la transmisión de iones a través de las membranas de orgánicos celulares. Es necesario para la transmisión nerviosa y regulación del líquido cardiaco.
- **Carencia:**
Hipertensión, osteoporosis, pérdida de dientes y enfermedades en las encías, insomnio, calambres premenstruales, tetania o artritis.
- **Exceso:**
Hipercalcemia, enfermedades cardiacas.

Fósforo:

15	30,9738 ±3,5
280 44,2 1,82	P
(Ne)3s ² 3p ³	
Fósforo	

IDR: 300 mg/día Lactante, 800 mg/día. Niños,
800 mg/día. Adulto promedio. 1200 mg/día Embarazada.

- Después del calcio, es el mineral más abundante en nuestro cuerpo. Del total del fósforo que hay en nuestro organismo, el 85% se encuentra en los huesos y el 15 % restante interviene en distintas funciones vitales.

- **Exceso:**

Deshidratación o pérdida de fluidos corporales por vómitos prolongados, diarrea, sudoración o fiebre alta.

- **Carencia:**

Debilidad corporal, cansancio en exceso, huesos y dientes débiles, falta de flexibilidad articular, anorexia, falta de apetito, e incidencia a infecciones recurrentes.

Magnesio:

12	24,305
	2
1107	Mg
650	
1,74	
	(Ne)3s ²
	Magnesio

IDR: 70mg/día Lactante, 240mg/día. Niños, Adulto promedio. 420 mg/día. 400 mg/día. Embarazadas.

- Se relaciona con una gran variedad de procesos bioquímicos y fisiológicos. Es un constituyente del hueso.
- **Exceso:**
Cambios mentales, náuseas, diarreas, debilidad muscular, dificultad para respirar, ritmo cardiaco irregular.
- **Carencia:**
Anorexia, apatía, confusión, fatiga, insomnio, irritabilidad, memoria deficiente, capacidad deficiente para el aprendizaje, problemas cardiovasculares, delirio.

Azufre:



IDR: No se tienen sugerencias de una ingesta diaria recomendada.

- Se encuentra en todas las proteínas pero es más abundante en la insulina y la queratina del cabello, la piel y las uñas. Es importante en la configuración específica de algunas proteínas y la actividad de ciertas enzimas.

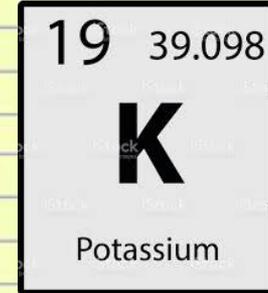
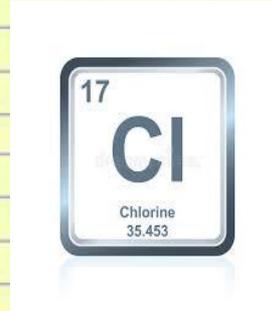
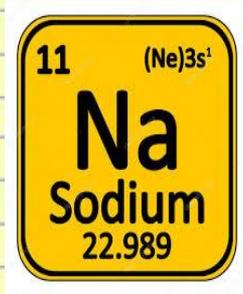
- **Exceso:**

Visión borrosa debido a un defecto de la córnea, lagrimeo, intolerancia a la luz brillante, conjuntivitis, erupciones en la piel, picazón en la piel, a menudo diarrea y pérdida de peso, desarrollar enfermedad respiratoria superior.

- **Carencia:**

Piel, cabello y uñas débiles, problemas en músculos y articulaciones, problemas de depuración, fallos en la secreción biliar del hígado, alteraciones en el metabolismo y el sistema nervioso, problemas de crecimiento.

Sodio, Cloro y Potasio:



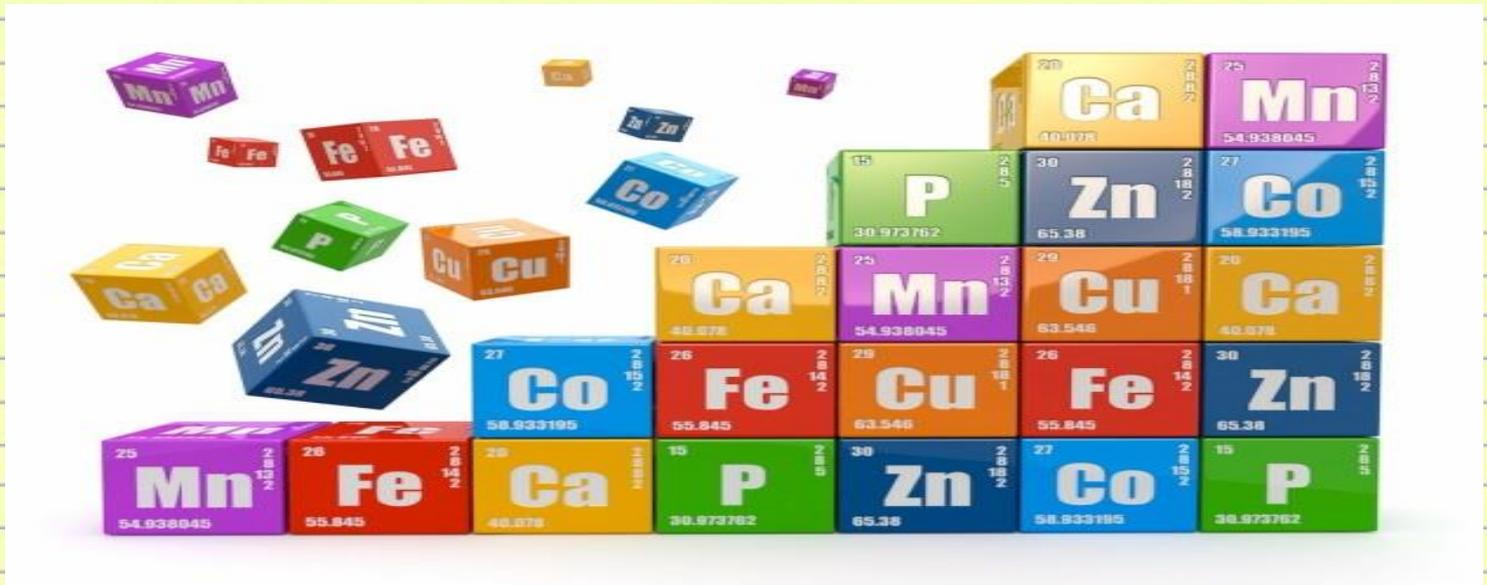
Estos tres minerales realizan una importante función reguladora, interviniendo en el equilibrio ácido-base en el organismo y el reparto de agua.

El sodio contribuye a la transmisión del impulso nervioso en los músculos.

El potasio participa en la contracción del músculo cardíaco y promueve el desarrollo celular a través de la construcción de proteínas.

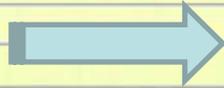
El cloro ayuda al hígado a eliminar toxinas y participa en la activación y regulación de la función muscular, además de ser uno de los componentes del jugo gástrico.

MICROMINERALES U OLIGOELEMENTOS



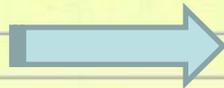
Clasificación

Esenciales



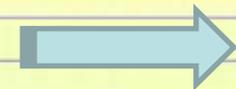
Hierro, Yodo, Zinc

Importantes



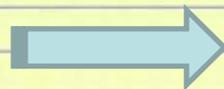
Selenio, Cobre, Cromo,
Manganeso, Molibdeno,
Cobalto y Flúor

En estudio



Níquel, Vanadio y
Silicio

Tóxicos



Plomo, Mercurio, Aluminio

Esenciales

Hierro

Número atómico		
26	Fe Hierro 55,847 [Ar]3d ⁶ 4s ²	
Simbolo atómico		
Nombre elemento		
Peso atómico		
Configuración electrónica		

IDR: 0,69 mg/día Primer año de vida. 0,85-1,2 mg/día Adulto promedio. 5,39 mg/día Embarazo.

Ayuda a la síntesis de hemoglobina, mioglobina y a la formación de glóbulos rojos y tejido muscular, favorece el metabolismo de las vitaminas del complejo B, facilita el transporte de O₂ para la respiración celular. Facilita la síntesis del ADN y ribonucleasas. Mejora los mecanismos de defensa e inmunológicos, mejora la actividad física y control de la temperatura.

Carencia : Anemia microcítica.

Exceso : Fomenta el estrés oxidativo por favorecer la formación de radicales libres (OH). Incrementa el riesgo de padecer enfermedades asociadas al estrés oxidativo, irritación gastrointestinal, insuficiencia hepática, aumento del riesgo a infección, diabetes, incremento del riesgo de cáncer.

Nivel sérico normal: 115±50 µg/dL

Esenciales

Yodo

53	126,904
	± 1,3,5,7
183	I
113,7	
4,94	
[Kr]4d ¹⁰ 5s ² 5p ⁵	
Yodo	

IDR 110-130 µg/día Primer año de vida. IDR: 150 µg/día Adulto promedio. 220 µg/día Embarazo.

Componente de las hormonas tiroides, ayuda al crecimiento y desarrollo, ayuda a regular el metabolismo, ayuda a la agilidad mental.

Carencia :Bocio, aborto y anomalías congénitas, aumento del riesgo de mortalidad perinatal, defecto del desarrollo mental, sordera, apatía, hipotiroidismo, mixedema, deficiencias psicomotrices.

Exceso : Fomenta el estrés oxidativo por favorecer la formación de radicales libres (OH), hipertiroidismo y lleva consigo consecuencias como ansiedad, insomnio, taquicardia.

Nivel normal en orina: 50-100 µg/día

Esenciales

Zinc

30	65,37
	2
906	Zn
419,5	
7,14	
[Ar]3d ¹⁰ 4s ²	
Cinc	

IDR: 3,8-4,0 mg/día Primer año de vida. IDR: 11-12 mg/día Adulto promedio. 14 mg/día Embarazo.

Ayuda a mantener la homeostasis de los tejidos y prevenir el estrés oxidativo, protege al ADN, anticáncer, importante para mantener el equilibrio dinámico ácido básico, ayuda a la síntesis de proteínas y de insulina, ayuda a la cicatrización y regeneración de los tejidos, incrementa el crecimiento y la actividad mental, mejora la fertilidad.

Carencia : Aumenta el riesgo de enfermedades por estrés oxidativo, anomalías congénitas, aborto, alteración de testículos y óvulos, esterilidad, alteración del sistema inmune con susceptibilidad a infecciones, deficiencia del crecimiento en niños, dificultad para cicatrización, deterioro del metabolismo de la hormona tiroidea, hiperplasia prostática.

Exceso : Más de 150 mg/día, Irritación gastrointestinal, vómitos, anemia, depresión de la función inmunológica, disminución de niveles plasmáticos de HDL.

Nivel sérico normal: 75-120 µg/dL

Importantes

Selenio

34	78,96 ±2,4,6
685 217 4,79	Se
$(Ar)3d^10_4s^2_4p^4$	
Selenio	

IDR: 14-21 µg/día Primer año de vida. IDR: 48 µg/día
Adulto promedio. 55 µg/día Embarazo.

Componente de enzimas antioxidantes GLUTATIÓN PEROXIDASAS, tiene efectos antioxidantes sinérgico con la vitamina E, regula la síntesis por el ARNm previene procesos patológicos asociados al estrés oxidativo, previene malestar del climaterio, tratamiento y prevención de la caspa, anticáncer, rejuvenecedor, caída cabello, seborrea, inmunidad.

Carencia :Color dientes, caries, calvicie, desnutrición, insuficiencia cardiaca congestiva.

Exceso : Mayor de 850 µg./día, pérdida del pelo, uñas y dientes, fragilidad, erupciones cutáneas, inhibición de la síntesis de proteínas, neuropatía centrales, periféricas, letargia, náuseas, irritabilidad, diarrea, pérdida de apetito, aliento con olor a ajo.

Nivel sérico normal: 90 µg/L

Importantes

Cobre

29	63,54 1,2
2595 1083 8,96	Cu
$(Ar)3d^{10}4s^1$	
Cobre	

IDR: 14-21 $\mu\text{g}/\text{día}$ Primer año de vida. IDR: 48 $\mu\text{g}/\text{día}$ Adulto promedio. 55 $\mu\text{g}/\text{día}$ Embarazo.

Componente de enzima antioxidante, cofactor del metabolismo oxidativo, favorece la formación del tejido colágeno y conectivo, ayuda al metabolismo del hierro y selenio, síntesis de hemoglobina, favorece la síntesis de catecolaminas, ayuda a la mielinización del sistema nervioso, ayuda al metabolismo de la vitamina. C.

Carencia :Anemia, leucopenia. Aumento en los niveles de colesterol*, disminución en pruebas de tolerancia a la glucosa*, reducción de respuesta inmune* y capacidad antioxidante del organismo*.

Exceso : Ingestión $\geq 4,8$ mg/día Dolor abdominal, diarrea, disminuye los niveles de zinc, insomnio, depresión, caída de cabello, menstruación irregular, daños al hígado*.

* Falta realizar mayor investigación

Nivel sérico normal: 10-25 $\mu\text{mol}/\text{L}$

Importantes

Cromo

IDR: 0,2-5,5 µg/día Primer año de vida. IDS: 35 µg/día Adulto promedio. 30 µg/día Embarazo.

24	51,996 2,3,4,5,6
2665 1875 7,19	Cr
(Ar)3d ⁵ 4s ¹	
Cromo	

Potencia la acción de la insulina mejorando la tolerancia a glucosa y aminoácidos, contribuye al metabolismo de proteína, hidratos de carbono y lípidos, ayuda a la expresión congénita del ADN, favorece el crecimiento, disminuye el colesterol sérico y HDL, ayuda al control de la tensión arterial.

Carencia : Alteración de la tolerancia de la glucosa, diabetes mellitus, disminución de la fertilidad y número de espermatozoides, neuropatía periférica, hiperlipidemia..

Exceso : No se debe ingerir en forma de sales inorgánicas, Cromo trivalente no hay evidencia de toxicidad. Picolinato de cromo puede comprometer el funcionamiento renal.

Nivel sérico normal: 0,05-0,5 µg/ml

Importantes

Manganeso

25	54,938
	2,3,4,6,7
2150	Mn
1245	
7,43	
[Ar]3d ⁵ 4s ²	
Manganeso	

LSC: 2 mg/día Primer año de vida. 11 mg/día Adulto promedio. 11 mg/día Embarazo. *

Componente de enzimas antioxidantes, ayuda a disminuir el estrés oxidativo, ayuda al metabolismo de hidratos de carbono, lípidos y glucoproteínas, ayuda a regular la coordinación, formación de huesos y reflejos neuromusculares, tiroides, cofactor biotina y B1, alergias, digestión, migrañas, síntesis proteínas, reproducción, coagulación sanguínea y el crecimiento.

Carencia : Defectos del crecimiento y desarrollo óseo, alteración de la síntesis y metabolismo de la insulina, hígado graso, ataxia.

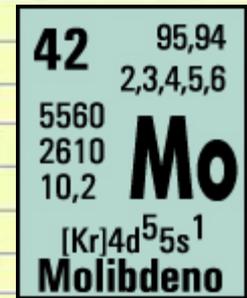
Exceso : Disminuye la absorción de hierro, alteración del sistema nervioso : síntomas psicóticos, parkinsonismo, alteración del sistema reproductor, alteración del sistema inmunológico, nefritis, mutagenicidad, carcinogénesis.

* Falta realizar mayor investigación

Nivel sérico normal: 1,7-2,2 mg/dL

Importantes

Molibdeno



IDR: 0,15-0,5 mg/día Adulto promedio. *

Componente de las enzimas, ayuda al metabolismo del hierro, previene anemias, ayuda a la unión de hormonas esteroideas con sus receptores, cofactor de la hemoglobina, protector hepático.

Carencia : Efectos desconocidos.

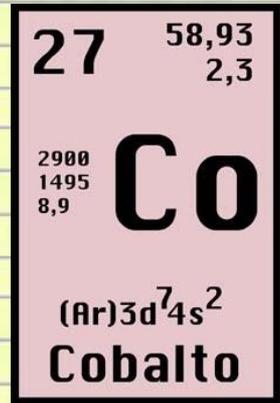
Exceso : Elevación de los niveles de ácido úrico y diarrea.

* Falta realizar mayor investigación

Importantes

Cobalto

IDR: 1-2 $\mu\text{g}/\text{día}$ Adulto promedio. En función de requerimientos de vitamina B₁₂.



Forma parte de la vitamina B₁₂, ayuda a la formación de los glóbulos rojos, ayuda a la absorción de hierro, evita el espasmo arterial, precursor hemoglobina.

Carencia :anemia perniciosa, talasemia.

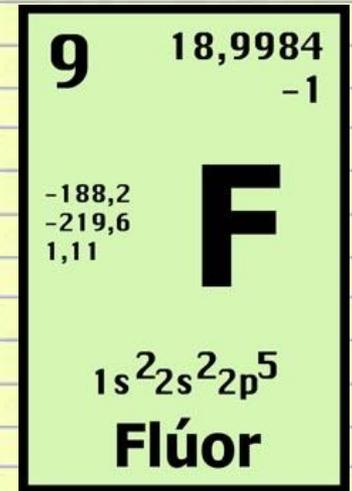
Exceso : Incrementa el estrés oxidativo, cardiomiopatía, policitemia, mutagenesidad. **

** Sólo evidencia en animales

Importantes

Flúor

IDR: 3,05 mg/día Adulto hombre promedio, 2,45 mg/día Adulto mujer promedio. 2,45 mg/día Embarazo y lactancia.



Previene las caries, formación y mantenimiento de tejido óseo. Su presencia disminuye la solubilidad de otras sales lo que previene la remoción de huesos y dientes.

Carencia : Caries dental, potencial riesgo de osteoporosis.

Exceso : Fluorosis dental, hipomineralización del esmalte. Cáncer y daño neurológico.*

* Falta realizar mayor investigación

En estudio

Silicio

14	28,086 4
2680 1410 2,33	Si
(Ne)3s ² 3p ²	
Silicio	

IDR: 5-20 µg/día Adulto promedio.

Formación de cartílagos y tejido conjuntivo.

Exceso : Cálculos renales.

Vanadio

23	50,942 2,3,4,5
3450 1900 4,51	V
[Ar]3d ³ 4s ²	
Vanadio	

IDR: 6-20 µg/día Adulto promedio.

Estimula la mineralización de huesos y dientes, previene la formación de caries, contribuye al metabolismo del hierro, estimula el metabolismo de la glucosa.

Carencia : Malformaciones óseas.

Exceso : Más de 10 mg/día, neurotoxicidad, hemorragias, nefrotoxicidad, retardo del crecimiento, pérdida del apetito, trastornos maníaco depresivos, muerte.

Níquel

IDR: 60-150 µg/día Adulto promedio.

Esencial para la síntesis de insulina.

Carencia : disminución del crecimiento y la hematopoyesis, anemia, deformidad en huesos largos, dermatitis.

Exceso : desconocidos los efectos.

28	58,71 2,3
2738 1453 8,9	Ni
(Ar)3d ⁸ 4s ²	
Níquel	



L.N. Brenda del Carmen
López Hernández.