



Educaguía
.com

**DIETÉTICA
Y
NUTRICIÓN**

LOS MINERALES I




1

CONCEPTO Y CLASIFICACIÓN

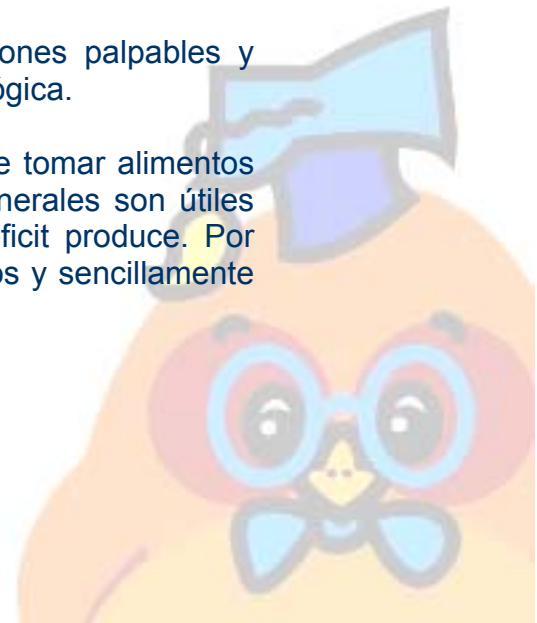
Los elementos minerales constituyen aproximadamente, el 4% de la composición de nuestro cuerpo, bien sea formando parte de nuestra estructura esquelética (Ca) o formando parte de moléculas orgánicas (Fe de la hemoglobina).

El concepto de esencialidad con relación a los elementos minerales es diferente al concepto visto para las moléculas orgánicas, ya que no se refiere a nuestra capacidad de síntesis pues obviamente no podemos sintetizar un elemento inorgánico. Son elementos esenciales aquellos que son funcionales, es decir, que tienen una función específica en nuestro organismo.

Consideramos un elemento mineral esencial o funcional cuando:

-  Puede ser medible.
-  Su concentración debe mantenerse entre unos determinados límites, por debajo de la concentración normal requerida para su correcto funcionamiento se produce un déficit mientras que una ingesta superior conlleva toxicidad (ver figura 1).
-  Si hay déficit en la dieta se observa alteraciones palpables y estas han de tener una base bioquímica y fisiológica.

De todo lo dicho se desprende la inconveniencia de tomar alimentos minerales de forma indiscriminada. Los suplementos minerales son útiles para combatir las enfermedades carenciales que su déficit produce. Por tanto, las personas sanas deben evitar estos suplementos y sencillamente alimentarse de forma suficiente y variada.



Clasificación

Una primera clasificación se basa en la esencialidad o funcionalidad de los elementos minerales:

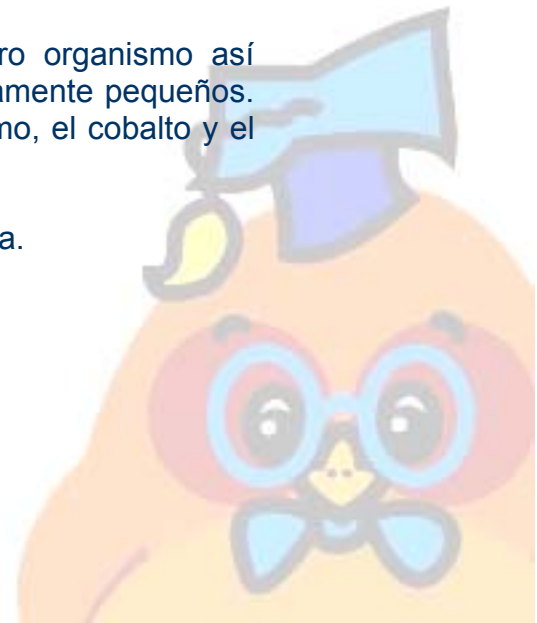
- **Elementos esenciales:** son los que tiene una función demostrada y aceptada universalmente. Pertenecen a este grupo: el sodio, magnesio, cloro, potasio, calcio, fósforo, azufre, hierro, yodo, flúor, cobre, zinc, manganeso, selenio, molibdeno, vanadio, níquel, cromo, cobalto y silicio.
- **Elementos no esenciales:** Son tóxicos o contaminantes. Pertenecen a este grupo: el bromo, el mercurio, el titanio, el bario, el germanio, el circonio, el rubidio, el aluminio, el estaño, el antimonio, el litio, el cadmio, el plomo, el estroncio, el arsénico y el boro.

Clasificación de los elementos minerales esenciales

Los elementos esenciales se caracterizan en función de los requerimientos dietéticos:

- **Macroelementos o elementos mayoritarios:** Corresponde a los elementos minerales cuantitativamente más importantes en nuestro organismo y cuyas necesidades diarias son elevadas. Comprende este grupo: azufre, calcio, fósforo, magnesio y los electrolitos: sodio, potasio y cloro.
- **Microelementos o elementos traza:** Son elementos presentes en el organismo en pequeña cantidad y de los que se precisa una pequeña cantidad. En este grupo se encuentra el hierro, el yodo, el flúor, el cobre, el zinc, el manganeso y el selenio.
- **Elementos ultranza:** Su presencia en nuestro organismo así como los requerimientos diarios son extremadamente pequeños. Son el molibdeno, el vanadio, el níquel, el cromo, el cobalto y el silicio.

Son nutrientes con una función en general reguladora.



2

CALCIO

El calcio es mineral más abundante del cuerpo humano (2%). Se encuentra en los huesos, dientes, sangre y tejidos, pero la mayor parte del Ca está en los huesos (99%).

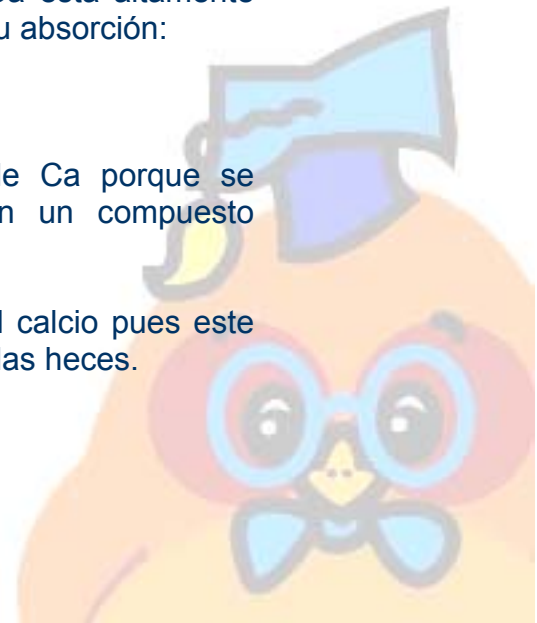
El crecimiento implica un aumento progresivo de calcio en el organismo de lo que se deriva unos requerimientos dietéticos superiores en niños y adolescentes. Una vez completado el desarrollo, el hueso, como cualquier otra parte del organismo, está sometido a un constante recambio, por lo tanto en la edad adulta seguimos necesitando un aporte continuado de Ca para el mantenimiento de nuestra estructura ósea.

La distribución de calcio es amplia. Se haya distribuido por la mayoría de los alimentos en pequeña cantidad a excepción de los productos lácteos que son su mejor fuente.

Absorción del calcio

Se calcula que aproximadamente entre un 20-50% del calcio consigue traspasar la barrera intestinal. La biodisponibilidad del Ca está altamente limitada por otros componentes de la dieta que merman su absorción:

- **Fitatos**, presentes en el salvado.
- **Grasas**: las grasas dificultan la absorción de Ca porque se combina con ácidos grasos libres y forman un compuesto insoluble.
- **Fibra**: la fibra también merma la absorción del calcio pues este queda absorbido en la fibra y es arrastrado por las heces.



- **Oxalatos**, presentes en las hojas verdes oscuras de los vegetales.
- **Fosfatos**: la influencia de los fosfatos es menor de lo que pensaba. Se ha comprobado un balance normal de Ca en combinación con suplementos elevados de fosfatos. De todas formas, se pueden formar fosfato cálcico disminuyendo así la biodisponibilidad de calcio y fósforo.

Además, ante una ingesta excesiva de calcio se reduce la absorción y si la ingesta es baja se potencia su absorción intestinal, ya que la absorción de calcio está bajo control hormonal.

La absorción de calcio depende de la vitamina D, por tanto si existe déficit de esta vitamina también habrá déficit de Ca por merma en su absorción.

El calcio se ve favorecido en su absorción por factores como la lactosa y algunos aminoácidos, tiene también mejor biodisponibilidad el calcio contenido en los alimentos que el de los fármacos.

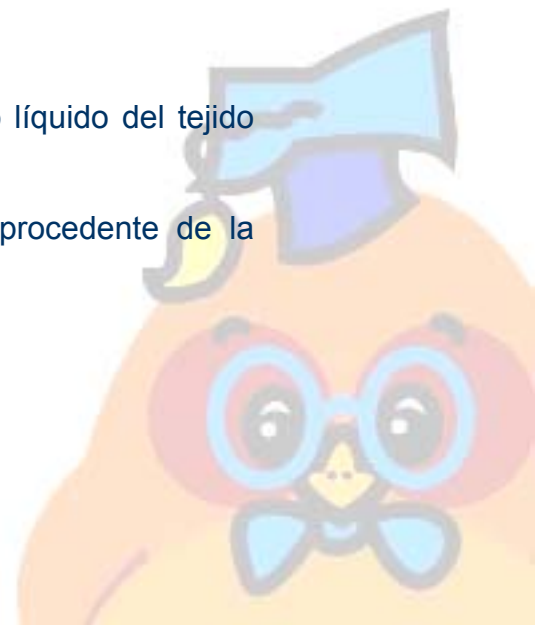
Regulación hormonal de los niveles de Ca en sangre

La calcemia (concentración de calcio en sangre) es una constante biológica. Su homeostasis esta bajo control hormonal (hormona paratoidea, vitamina D3 y calcitonina) (ver figura 1).

A medida que desciende la calcemia se incrementa la secreción de la hormona paratoidea (PTH) que activa la síntesis de la forma activa de la vitamina D en el riñón:

La vitamina D interviene en la homeostasis del calcio a tres niveles:

- Activa la reabsorción renal de Ca
- Estimula la salida de calcio del compartimento líquido del tejido óseo por disolución de la hidroxapatita.
- Incrementa la absorción intestinal del calcio procedente de la dieta



Excreción del calcio

El organismo elimina el calcio a través de la secreción pancreática y biliar que son vertidas al tracto gastrointestinal pero el calcio es parcialmente reabsorbido en una proporción similar a la que tiene lugar a nivel renal.

Funciones del calcio

El calcio desempeña **dos** funciones básicas:

Función estructural:

- Como componente de los huesos.

Función reguladora es indispensable para que tenga lugar:

- Contracción muscular
- Coagulación sanguínea
- Conducción nerviosa
- Permeabilidad de las membranas celulares
- Forma parte de enzimas como la amilasa.

Efectos de un déficit de calcio

- **La osteomalacia**, producida por una calcificación incompleta de los huesos por falta de calcio y fósforo. Dará lugar a piernas cortas y dobladas por el peso del cuerpo.
- La osteoporosis, producida por una descalcificación de los huesos. Esta enfermedad va ligada al proceso degenerativo propio del envejecimiento, pero el déficit de calcio acelera la progresión de la enfermedad.
- La hipocalcemia, puede también producir una irritabilidad de las fibras nerviosas, dando lugar a tetania (contracción constante e involuntaria de los músculos motores, con movimientos espasmódicos).

Las causas más importantes de déficit de calcio en nuestro organismo son las siguientes:

- Bajo aporte de vitamina D



- Disminución de las hormonas sexuales que se da con la edad.

Efectos de un exceso de calcio

Hipercalcemia, es poco frecuente pero puede producirse como consecuencia de la ingesta de fármacos con elevado contenido en vitamina D y Ca. La hipercalcemia provoca problemas como vómitos, pérdida de apetito y de peso, flojedad muscular y puede llegar a producirse calcificaciones en los tejidos blandos (por ejemplo cálculos renales).

Requerimientos de calcio

En la siguiente tabla se indican las ingestas recomendadas de calcio:

Edad	FAO-OMS 1962	RDA (EEUU) 1989	RDA (EUROPA) 1990
0-12 meses	500-600	600	-
Niños	400-500	800	-
Adolescentes	600-700	1200	-
Adultos	400-500	800	♂ 600 ♀ 800
Embarazadas	1000-1200	1200	-
Lactantes	1000-1200	1200	-

Recomendaciones de Ca. (mg/día)



3

FÓSFORO

El fósforo es el segundo mineral más abundante del organismo (1%), y está relacionado con el calcio, pues al igual que este, la mayor parte del fósforo se encuentra en el hueso, ambos minerales se encuentran unidos a la hidroxapatita del hueso, formando su estructura inorgánica.

El fósforo se encuentra sobre todo en alimentos proteicos, como la carne o forma parte de las proteínas de la leche, concretamente de la caseína de la leche. También se encuentra en cereales integrales.

Absorción del fósforo

Los factores limitantes de la absorción del fósforo son los mismos que para el calcio. Pero, en general, el fósforo se absorbe con bastante eficacia (70%).

El fósforo una vez separado por hidrólisis de los distintos nutrientes que lo contienen (fosfoproteínas y fosfolípidos), se absorbe con facilidad en forma de fosfato inorgánico libre en el intestino delgado.

Regulación hormonal de los niveles de fósforo

La concentración corporal de fósforo en los líquidos extracelulares está regulada por la función renal, donde la reabsorción del fósforo es del 90%.

La vitamina D potencia la reabsorción renal.



Excreción

La principal vía de excreción del fosfato es la vía renal, una pequeña parte se elimina por secreción digestiva que se excreta por las heces.

Funciones del fósforo

1. Función estructural:

- Como constituyente mineral del hueso: hidroxapatita.
- Como constituyente de las membranas celulares: fosfolípidos
- Como constituyente de los ácidos nucleicos. ADN y ARN

2. Función energética:

- Forma parte del ATP, moneda energética del organismo.

De la importante función energética del fósforo se explica su buena regulación renal que será prácticamente reabsorbido al completo en caso de déficit y en caso de exceso esta es casi nula. Por lo tanto no se presentará problemas de déficit y/o exceso a menos que exista insuficiencia renal.

Finalmente hay tres aspectos que hacen improbable un déficit de fósforo:

- Su amplia distribución en los alimentos
- La elevada eficacia de absorción
- El mecanismo de control renal



4

MAGNESIO

La mayor parte del magnesio presente en nuestro organismo se encuentra en los huesos, combinado con el calcio y fósforo en forma de sales (hidroxiapatita). , El resto se encuentra en el espacio intracelular.

La fuente principal del magnesio son los vegetales verdes, debido a que el magnesio es un componente de la clorofila. También se encuentra en cereales y existe en cantidades importantes en el cacao.

Absorción del magnesio

Su absorción está favorecida por la vitamina D y por una dieta rica en proteínas y glúcidos.

En cambio dificulta su absorción los fosfatos, el calcio, las sales biliares y los ácidos grasos.

Existe una relación inversa entre ingesta de Mg y su absorción, es decir, que a mayor ingesta mayor absorción. Además las sales de magnesio tienen un fuerte efecto diurético y laxante, pudiendo producir diarreas.

Regulación homeostática

Su concentración en el plasma también está regulada por una mayor o menor reabsorción renal.

Excreción

La vía renal es su única excreción



Funciones

1. **Función estructural:** forma parte del hueso, donde se encuentra la mayor parte del Mg (60%).
2. **Función reguladora:** en el interior de las células participa en numerosas funciones biológicas:
 - El Mg es un activador universal de enzimas, participa en muchas reacciones, especialmente en las que implican transferencia de energía utilizando ATP u otras moléculas energéticas.
 - Interviene en las contracciones musculares junto con el calcio.

Efectos de un déficit de magnesio

Es muy difícil que se dé un déficit de magnesio, debido a su amplia distribución en los alimentos. Puede darse como consecuencia de grandes diarreas. Los síntomas son: cansancio, apatía, debilidad muscular y en casos graves puede llevar a tetania.



5

ELECTROLITOS: SODIO, POTASIO Y CLORO

El sodio, el potasio y el cloro son los electrolitos más importantes en nutrición.

El sodio (Na) es el principal catión (ión con carga positiva), del medio extracelular. Y el potasio (K) es el principal catión del medio intracelular. El cloro (Cl), es un anión (ión con carga negativa) del medio extracelular.

La principal fuente de Na y Cl es la sal común (cloruro sódico) con la que condimentamos una buena parte de los alimentos. Los alimentos en conserva tienen un elevado contenido de sal.

El potasio lo encontramos sobre todo en frutas, también en leche, carnes, verduras y patatas.

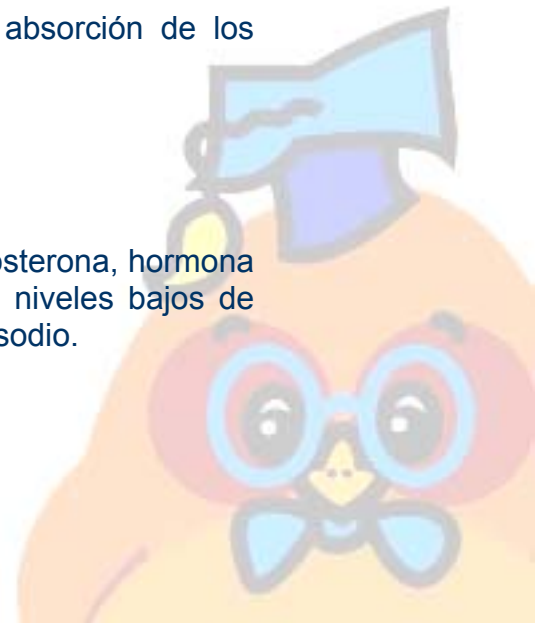
Absorción de los electrolitos

Los electrolitos se absorben por transporte activo ligado a la bomba de sodio-potasio, ubicada en la membrana celular del enterocito.

El cloro entra en cotransporte con el sodio. La absorción de los electrolitos va ligada a la absorción de agua.

Regulación homeostática

La reabsorción renal de Na está regulada por la aldosterona, hormona de la corteza suprarrenal, secretada en respuesta a los niveles bajos de sodio actúa sobre el riñón aumentando la reabsorción de sodio.



La hormona antidiurética secretada por la hipófisis actúa aumentando la reabsorción renal en respuesta a una elevada concentración de sodio.

El riñón es el órgano que regula la concentración del sodio, a través de la dilución y concentración de la orina, mediante control hormonal.

Por tanto la natremia (concentración de sodio) y la calemia (concentración de potasio) son constantes biológicas de las que junto con el agua depende la osmolaridad fisiológica.

Funciones de los electrolitos

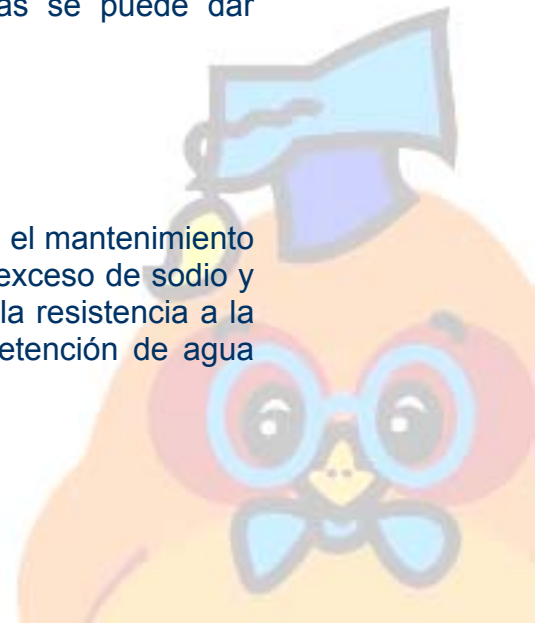
- En combinación con el agua el sodio mantiene la presión osmótica del medio extracelular para evitar la pérdida excesiva de agua. Y el potasio mantiene la presión osmótica dentro de la célula.
- Forma parte de la bomba sodio-potasio: es un sistema de las membranas celulares, consiste en transportar el sodio del interior de la célula al exterior, al tiempo que el K pasa del exterior al interior de la célula. Por tanto el flujo tiene lugar en contra de gradiente de concentración y en consecuencia con gasto de energía (ATP). Esta bomba va a repartir las cargas eléctricas a ambos lados de la membrana y es imprescindible para el funcionamiento del sistema nervioso.
- La función principal del Cl es neutralizar las cargas del Na y del K, dentro y fuera de la célula.
- Además el Cl es el responsable de la acidez del estómago (HCl) participando así en la digestión de las proteínas.

Déficit de electrolitos

Es improbable un déficit de estos nutrientes pues se encuentran ampliamente distribuidos en alimentos de consumo cotidiano. Sólo en caso de vómitos, excesiva sudoración y diarreas continuadas se puede dar pérdidas de electrolitos.

Efectos de un exceso de electrolitos

Hipertensión: el sodio juega un papel importante en el mantenimiento de la tensión arterial. Hay una cierta correlación entre el exceso de sodio y el aumento de la tensión arterial, en parte por aumentar la resistencia a la circulación. El exceso de sodio conlleva a una mayor retención de agua que hincha los tejidos (edemas).



6

AZUFRE

Nuestro cuerpo contiene un 0.3% de azufre(S), el cual es esencial para la vida. Las principales fuentes son los aminoácidos azufrados, cisteína y metionina. Por tanto lo encontramos en alimentos proteicos como el huevo, la leche, las leguminosas, el ajo y la cebolla.

Absorción del azufre

Se absorbe en el intestino delgado, formando parte de los aminoácidos azufrados o como sulfato con la misma eficacia.

Excreción

Una vez oxidado a sulfato, se elimina por la orina en forma de sulfato libre.

Funciones

- Es imprescindible para el mantenimiento de la estructura tridimensional de las proteínas por posibilitar la formación de enlaces disulfuro entre cisteínas de diferentes cadenas peptídicas. Y participa en la composición de los aminoácidos cisteína y metionina.
- Forma parte de algunas vitaminas y hormonas.
- Interviene en la síntesis de colágeno
- Importante en la coagulación sanguínea

