



Curso básico

# Dispensación de complementos alimenticios

**DIRECTOR Y COORDINADOR: JUAN DEL ARCO ORTIZ DE ZÁRATE.** Doctor en Farmacia. Director Técnico del Colegio Oficial de Farmacéuticos de Bizkaia.

**AUTORAS: SOFÍA SÁNCHEZ TRAPERO, ANA BELÉN PRADO ANDRÉS, LEIRE ANDRACA ITURBE, AMANDA LÓPEZ-PICADO, LEYRE GAZTELURRUTIA LAVESA**

## Objetivos generales

Dotar al farmacéutico de conocimientos suficientes para realizar una correcta selección de los complementos alimenticios que dispensa en su oficina de farmacia, atendiendo tanto a la legislación vigente al respecto como a la evidencia científica sobre sus indicaciones, contraindicaciones y propiedades.

## Objetivos específicos

Al término de este curso, el alumno debería:

- Conocer la normativa legal aplicable a la puesta en el mercado y comercialización de complementos alimenticios.
- Conocer las características del etiquetado correcto de este tipo de productos.
- Ser capaz de sospechar cuándo un supuesto producto alimenticio puede ser, en realidad, un producto milagro.
- Apoyar con evidencia científica disponible la indicación de los complementos alimenticios analizados: minerales, ácidos grasos y vegetales de pescado, fibras y preparados para reducción de peso, vitaminas liposolubles e hidrosolubles y otros productos. Ser capaz de seleccionar los productos más adecuados para responder a las necesida-

des y solicitudes de los usuarios de la farmacia en este ámbito.

- Conocer las contraindicaciones, los riesgos asociados al uso y pautas de administración de los complementos alimenticios analizados.

## Metodología

El curso se articula en 6 temas, que publican en los 6 números de FARMACIA PROFESIONAL que aparecerán en 2010, también en su versión electrónica en [www.dfarmacia.com](http://www.dfarmacia.com). La inscripción es gratuita para suscriptores.

## Evaluación

Para realizar los test de autoevaluación de cada tema (diez preguntas con respuesta múltiple y una sola correcta) es necesario registrarse y acceder a: [www.dfarmacia.com](http://www.dfarmacia.com). El alumno recibirá la calificación de apto o no apto de forma automática, tras la realización del test correspondiente a cada tema. Al final del curso se dará acceso a las respuestas correctas razonadas y el alumno apto podrá descargarse el diploma.

## Sumario

Tema 1. Complementos alimenticios y otros alimentos en la farmacia: normativa legal y criterios de selección.

Tema 2. Minerales.

Tema 3. Ácidos grasos vegetales y de pescado.

Tema 4. Fibras y preparados para reducción de peso.

Tema 5. Vitaminas hidrosolubles y liposolubles.

Tema 6. Otros productos (jalea real, ginseng, própolis, etc.).

Más información: en [www.dfarmacia.com](http://www.dfarmacia.com)



Curso básico

# Dispensación de complementos alimenticios

**DIRECTOR Y COORDINADOR: JUAN DEL ARCO ORTIZ DE ZÁRATE**

Doctor en Farmacia. Director Técnico del Colegio Oficial de Farmacéuticos de Bizkaia.

**AUTORAS: SOFÍA SÁNCHEZ TRAPERO, ANA BELÉN PRADO ANDRÉS,  
LEIRE ANDRACA ITURBE, AMANDA LÓPEZ-PICADO, LEYRE GAZTELURRUTIA LAVESA**

## Tema 2 Minerales

Recomendar un complemento alimenticio no es siempre tarea fácil porque el consejo farmacéutico debe tener en cuenta numerosos factores, entre los cuales destaca, obviamente, la composición del producto. En este segundo tema del curso se abordan los minerales, como ingredientes destacados de muchos de estos complementos.

Los minerales son elementos inorgánicos esenciales y de gran importancia; el organismo no puede sintetizarlos y deben ser aportados por los alimentos regularmente. Además de ser componentes estructurales, tienen funciones reguladoras tan importantes como mantener el balance hídrico, el equilibrio ácido-base y la función osmótica. También intervienen en el metabolismo, forman parte de vitaminas y hormonas, actúan como coenzimas y cofactores y participan en la contracción muscular.

En circunstancias normales, una dieta adecuada y equilibrada proporciona todos los nutrientes necesarios para el normal desarrollo y mantenimiento de un organismo sano, aunque las investigaciones realizadas demuestran que esta situación ideal no se da en la práctica para todos los nutrientes ni para todos los grupos de población. Situaciones de sobreesfuerzo físico o intelectual, falta de sueño, estrés,

embarazo... pueden originar deficiencias de alguno o varios de ellos.

Las necesidades nutricionales de minerales dependen de la edad, el sexo y el estado fisiológico (embarazo, lactancia...), como aparece en la tabla I.

Un aporte insuficiente de minerales en la dieta da lugar a estados carenciales que pueden corregirse mediante suplementación. Pero deberá tenerse en cuenta que un consumo excesivo y continuado de complementos alimenticios puede ser perjudicial para la salud. Por ello, el farmacéutico, como profesional de la salud, seleccionará el suplemento que mejor se adapte a cada situación y evitará el aporte de minerales innecesarios.

En este curso se abordan solamente los 15 minerales autorizados para la elaboración de los complementos alimenticios recogidos en el anexo I del Real Decreto 1487/2009, de 26 de septiembre, relativo a los complementos alimenticios

y se analizan aspectos tan importantes como sus funciones, formas de administración, riesgos y contraindicaciones. Además, contiene un breve análisis del cartón de un complemento alimenticio como ejercicio práctico.

### ¿Para qué se utilizan?

#### Calcio

Al ser el principal elemento estructural en huesos y dientes, es necesario para una correcta salud dental y ósea (prevención de osteoporosis, osteomalacia, fracturas, raquitismo...). Además, también es esencial para la transmisión del impulso nervioso, la excitabilidad neuronal, la formación de neurotransmisores, el adecuado funcionamiento del músculo cardíaco, el mantenimiento del

tono del músculo esquelético y la contracción del músculo liso, y puede ser empleado en caso de espasmos, tics y calambres musculares, tensión nerviosa e incluso en el síndrome premenstrual.

## Cinc

Es fundamental para el correcto crecimiento y desarrollo fetal y gonadal, por lo que se recomienda en embarazo y para aumentar la fertilidad. También suele usarse como apoyo al sistema inmunitario en infecciones e inmunodepresión. En el acné vulgar, si es grave, tiene efecto antiinflamatorio y también parece reducir tanto los síntomas como el tamaño prostático en la hiperplasia benigna de próstata. Puesto que en la mayoría de estos casos debe usarse a dosis elevadas mayores de las cantidades diarias recomendadas (CDR), estos tratamientos requieren supervisión médica.

## Cloro (cloruro)

Ayuda al hígado en su eliminación de tóxicos y participa en la formación de jugo gástrico así como en el equilibrio ácido-base y la presión osmótica.

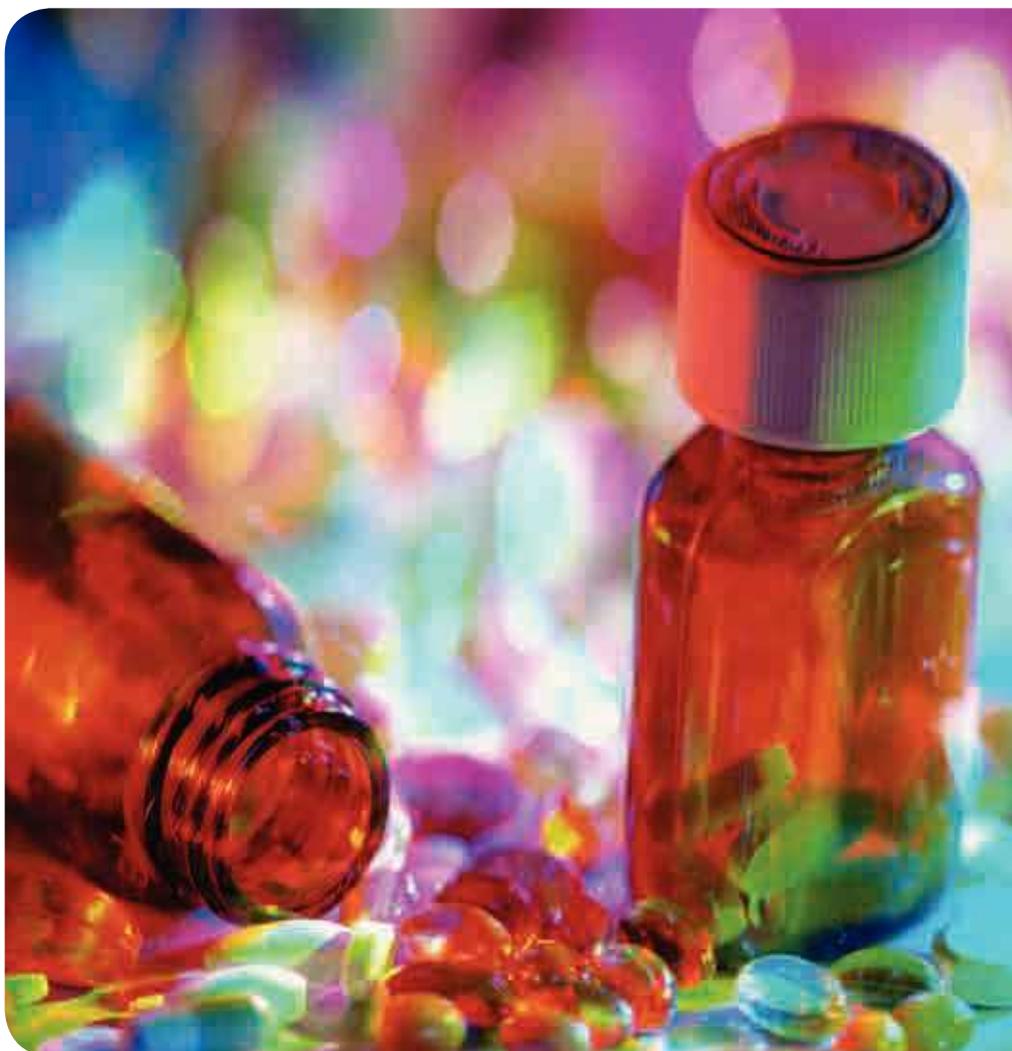


Tabla I. Necesidades nutricionales de minerales según la edad, el sexo y situaciones fisiológicas especiales

	Edad (años)	Peso (kg)	Altura (cm)	Calcio (mg)	Fósforo (mg)	Magnesio (mg)	Hierro (mg)	Cinc (mg)	Yodo (µg)	Selenio (µg)
Lactantes	0-0,5	6	60	400	300	40	6	5	40	10
	0,5-1,0	9	71	600	500	60	10	5	50	15
Niños	1-3	13	90	800	800	80	10	10	70	20
	4-6	20	112	800	800	120	10	10	90	20
	7-10	28	132	800	800	170	10	10	120	30
Varones	11-14	45	157	1.200	1.200	270	12	15	150	40
	15-18	66	176	1.200	1.200	400	12	15	150	50
	19-24	72	177	1.200	1.200	350	10	15	150	70
	25-50	79	176	800	800	350	10	15	150	70
	> 51	77	173	800	800	350	10	15	150	70
Mujeres	11-14	46	157	1.200	1.200	280	15	12	150	45
	15-18	55	163	1.200	1.200	300	15	12	150	50
	19-24	58	164	1.200	1.200	280	15	12	150	55
	25-50	63	163	800	800	280	15	12	150	55
	> 51	65	160	800	800	280	10	12	150	55
Embarazo	1.º trimestre			1.200	1.200	320	30	15	175	65
Madres lactantes	1.º semestre			1.200	1.200	355	15	19	200	75
	2.º semestre			1.200	1.200	340	15	16	200	75

## Cobre

Se recomienda en la anemia por deficiencia de cobre, en artritis reumatoide por su efecto antiinflamatorio, como antioxidante y en inmunodepresión, puesto que es esencial para el buen funcionamiento del sistema inmunitario. También se usa en la prevención de osteoporosis y para fortalecer el cartilago gracias a su papel en la formación de tejido conectivo.

## Cromo

Está orgánicamente vinculado al factor de tolerancia a la glucosa (GFT), que aumenta la respuesta del receptor de la insulina y por ello se utiliza para regular la glucemia o modular la resistencia a

**Los individuos que padecen gota deben tener precaución con suplementos que contengan molibdeno, ya que éste se halla involucrado en la formación de ácido úrico**

la insulina. Ya que el GFT disminuye la síntesis de ácidos grasos, triglicéridos y colesterol, también puede utilizarse para la regulación de los lípidos sanguíneos o para facilitar la pérdida de grasa en casos de obesidad.

## Flúor

Se utiliza en la profilaxis de la caries dental, ya que reduce la solubilidad del esmalte a pH ácido y remineraliza las lesiones incipientes. Además, inhibe el metabolismo de las bacterias cariogénicas y su adhesión a la placa dental. También reduce el riesgo de osteoporosis al aumentar la densidad ósea y mantener estable la matriz.

## Fósforo

La deficiencia es prácticamente inexistente, puesto que se encuentra en casi todos los alimentos. Interactúa con el calcio para formar los huesos y dientes, por lo que se emplea para prevenir y tratar la osteoporosis. También se suele utilizar para evitar la formación o disolver los cálculos renales de oxalato cálcico.

Varios estudios demuestran beneficios de cargas altas de fosfatos para mejorar el rendimiento en situaciones que requieren grandes esfuerzos físicos.

## Hierro

La falta de aporte de hierro en la dieta, que es la deficiencia nutricional más frecuente según la OMS, origina anemia ferropénica y por ello se debe suplementar con hierro en estos casos.

La anemia ferropénica afecta sobre todo a lactantes y niños desde los seis meses hasta los dos años, adolescentes, mujeres en edad fértil (debido a las pérdidas de hierro por la menstruación), embarazadas (por los mayores requerimientos que supone la gestación) y ancianos. También es frecuente en vegeta-

rianos y pacientes con la enfermedad de Crohn y puede ser debida a hemorragias (úlceras y hemorroides).

Con el aporte de hierro mejoran los síntomas de la anemia: cansancio, irritabilidad, anorexia, palidez de piel, mucosas y uñas, úlceras bucales, mayor riesgo de infecciones, caída del pelo y menor rendimiento físico e intelectual...

## Magnesio

Forma parte de la estructura mineral del hueso, por lo que se utiliza para prevenir y tratar la osteoporosis. También se usa en diversas disfunciones musculares (agotamiento, calambres, espasmos, tics o temblores), ya que regula la contracción y relajación de los músculos. Debido a su papel en numerosos procesos metabólicos como la activación de enzimas clave en la glicólisis, se utiliza para mejorar la respuesta y acción de la insulina en diabéticos.

Por otro lado, es eficaz para prevenir o destruir los cálculos renales de oxalato cálcico, al disminuir la saturación urinaria de esta sal.

Se trata de un macroelemento esencial para la asimilación del calcio y de

la vitamina C. Además, estudios han demostrado que también disminuye la ansiedad y dado que relaja los músculos, puede ser utilizado en el tratamiento del estrés crónico y mejorar la resistencia a la fatiga. Por su acción sobre el sistema circulatorio reequilibrante, protectora contra los infartos y la contractilidad cardíaca, es esencial para mantener la salud cardiovascular.

## Manganeso

Debe su propiedad antioxidante a su papel como cofactor de la superóxido dismutasa (SOD) mitocondrial, encargada de inhibir el daño oxidativo en los tejidos. Como también es constituyente de la piruvato carboxilasa que participa en la gluconeogénesis, se puede utilizar tanto para mejorar el control de la diabetes como la intolerancia a la glucosa.

Está relacionado con la formación del tejido conjuntivo esquelético, y por tanto con la formación del hueso, por lo que es esencial en el mantenimiento de la salud ósea, del tejido conectivo y la articular. También ha demostrado ser eficaz para controlar los síntomas de la dismenorrea.

## Molibdeno

Por ser constituyente de varias metaloenzimas (xantino oxidasa, aldehído oxidasa y sulfito oxidasa), sus aplicaciones pueden ser el tratamiento de la alergia y el asma bronquial provocada por sulfitos, desintoxicación y protección frente al daño producido por aldehídos relacionados con el tabaco y el alcohol. También se ha visto que su aporte puede mejorar la anemia por deficiencia de hierro (en combinación con suplementos de hierro) y la salud dental (en combinación con flúor).

## Potasio

Puesto que participa, junto con el sodio, en la regulación de la osmolaridad y del balance ácido-base, aumentan sus necesidades en situaciones como sudoración profusa y persistente en condiciones ambientales extremas y diarreas cróni-

cas. Es necesario para la transmisión del impulso nervioso a los músculos y por ello puede indicarse en calambres musculares. Además de estas situaciones se deben tener en cuenta también aquellas que afecten a la retención de sodio, como es el caso de las afecciones renales. También se utiliza en hipertensión, ya que el potasio participa en el control de la tensión arterial.

## Selenio

Es un elemento antioxidante y protector del envejecimiento celular, puesto que es imprescindible para el funcionamiento de ciertas enzimas, conocidas como selenoproteínas, que desempeñan acciones de desintoxicación celular de peróxidos y radicales libres. Los niveles adecuados de selenio promueven un crecimiento y desarrollo fetal saludables. Dos proteínas que contienen selenio y se encuentran en el esperma son estructuralmente importantes; la deficiencia de este mineral se ha relacionado con secreción disminuida de testosterona, movilidad espermática reducida y aumento de espermatozoides anormales. De ahí su empleo en casos de infertilidad masculina.

## Sodio

Es el principal catión extracelular y el principal regulador del fluido extracelular. Participa en regulación de la osmolaridad, el balance ácido-base y el potencial de membrana de las células. Se relaciona con el transporte activo a través de la membrana celular, regula el reparto de agua en el organismo e interviene en la transmisión del impulso nervioso a los músculos.

## Yodo

En su forma de anión monovalente o yoduro es el componente de las hormonas tiroideas tiroxina (T4) y triyodotironina (T3), fundamentales para el crecimiento y desarrollo humano. Por eso, se utiliza en hipotiroidismo por deficiencia de yodo. Puede utilizarse también de forma eficaz para controlar el peso corporal, ya que las hormonas tiroideas son capaces

de producir un aumento del metabolismo basal mediante el mayor consumo de oxígeno y ATP.

## ¿Cuándo no deberían usarse?

Dado que se trata de elementos fundamentales para el organismo, son pocos los casos en los que están contraindicados. No por ello se debe obviar que ciertos pacientes pueden ser más susceptibles a sus efectos.

En individuos con enfermedad de Wilson (exceso de cobre en el organismo), hemocromatosis, cirrosis infantil india o toxicosis por cobre idiopática, el cobre puede producir toxicidad crónica a niveles de ingesta muy bajos.

No se deben administrar suplementos de flúor a niños menores de 6 meses.

En el caso de pacientes con enfermedad de Addison, enfermedad cardiopulmonar grave, enfermedad renal o hepática no se deben administrar suplementos de fósforo por riesgo de hiperfosfatemia o hipocalcemia grave.

Por otra parte, los individuos que padecen o tienen una fuerte predisposición a sufrir de gota deben tener precaución con suplementos que contengan molibdeno, ya que éste se halla involucrado en la formación de ácido úrico.

Los suplementos que contengan potasio están contraindicados en pacientes en tratamiento con diuréticos ahorradores de potasio, ya que se reduce la efectividad del tratamiento.

Finalmente, en pacientes mayores de 45 años o con bocio nodular, el yodo puede producir hipertiroidismo. Además, las dosis de este mineral administradas durante el embarazo y la lactancia deben estar determinadas por prescripción médica.

## ¿Cómo deben administrarse?

A efectos del Real Decreto 1275/2003, de 10 de octubre, relativo a los complementos alimenticios, las CDR de minerales son las consignadas en la tabla II.

**Tabla II. Cantidades diarias recomendadas de minerales según el RD 1275/2003**

Minerales	CDR	NOAEL	LOAEL
Sodio mg	Por determinar	n. d.*	n. d.
Cloro µg	Por determinar	n. d.	n. d.
Potasio mg	Por determinar	n. d.	n. d.
Calcio mg	800	1.500	>2.500
Fósforo mg	800	1.500	>2.500
Magnesio mg	300	700	n. d.
Hierro mg	14	65	100
Cinc mg	15	30	60
Manganeso mg	Por determinar	10	n. d.
Cobre µg	Por determinar	9	n. d.
Yodo µg	150	1.000	n. d.
Selenio µg	Por determinar	200	910
Molibdeno µg	Por determinar	350	n. d.
Cromo µg	Por determinar	1.000	n. d.
Flúor mg	Por determinar	n. d.	n. d.

\*n. d.: no descrito.

**Tabla III. Principales interacciones entre minerales y medicamentos y recomendaciones a seguir para paliar sus efectos**

Mineral	Medicamentos con los que interactúa	Efecto	Consejo
Calcio	Bifosfonatos Quinolonas Tetraciclinas	El calcio disminuye la absorción por la formación de quelatos	Separar la administración 3-4 h
	Verapamilo	Efecto antagonista	Monitorizar tratamiento
Cloro	Inhibidores SNC	Efecto sinérgico. Aumento de la depresión del SNC	Evitar asociación
Hierro	Cloranfenicol	Aumento de la eliminación que puede producir un efecto tóxico sobre la médula ósea	Monitorizar y ajustar dosis si fuera necesario
	Hormonas tiroideas		Riesgo de hipotiroidismo. Separar la administración 3-4 h y ajustar la dosis si fuera necesario
	Levodopa	El hierro disminuye la absorción por la formación de quelatos	Separar la administración, monitorizar y ajustar dosis si fuera necesario
	Penicilamina Quinolonas Tetraciclinas		Separar la administración 3-4 h
Molibdeno	Doxicilina Minociclina	El molibdeno disminuye la absorción por la formación de quelatos	Separar la administración 3-4 h
Potasio	Diuréticos ahorradores de potasio	Aumenta la concentración sérica. Riesgo de hiperkalemia	Arritmias que pueden ser mortales. No asociar
	Anticolinérgicos	Retraso o disminución de la absorción por descenso de la motilidad	Sustituir las formas sólidas por líquidas, si es posible
Yodo	Litio	Acción sinérgica que puede producir hipotiroidismo. Mecanismo desconocido	Evitar asociación. Si se produce hipotiroidismo administrar hormonas tiroideas

### Dosis de referencia

En vez de las CDR algunos autores prefieren utilizar como referencia las dosis para las que no se han observado efectos adversos (NOAEL son las siglas en inglés), las dosis más bajas para las que se ha descrito algún efecto adverso (LOAEL) o las ingestas máximas tolerables (UL), definidas como el nivel más alto de ingesta diaria de un nutriente con la menor probabilidad de riesgo de que se produzcan efectos adversos. Aunque no cubrir las CDR no implica necesariamente la aparición de una deficiencia, es preferible ingerir un pequeño exceso antes que una cantidad demasiado pequeña pero sin sobrepasar el máximo de ingesta tolerable (UL).

### Interacciones

Además de las dosis también se debe tener en cuenta que los minerales pue-

**Tabla IV. Componentes de los alimentos y situaciones que favorecen o reducen la absorción de distintos minerales**

	Favorecen la absorción	Reducen la absorción
<b>Calcio</b>	Vitamina D, medio ácido, glucosa, lactosa, arginina y lisina	Fibra, oxalatos y fitatos
<b>Cinc</b>	Glucosa, lactosa, proteínas, soja, citratos	Iones divalentes cobre, hierro y calcio, fibra, ácido fólico, fitatos y oxalatos
<b>Cobre</b>		Cinc, molibdeno y exceso de vitamina C y déficit de vitamina B6
<b>Cromo</b>	Almidón, aminoácidos, oxalatos, ácido ascórbico	Fitatos, glucosa, fructosa
<b>Fósforo</b>	Vitamina D, medio ácido	Calcio y fitatos, magnesio, estroncio y hierro
<b>Hierro</b>	Vitamina C, ácido cítrico, citrato, lactato y el pH ácido	Oxalatos, fitatos, taninos, polifenoles, pectina, calcio, carbonatos, fosfatos, fibra y pH gástrico elevado
<b>Magnesio</b>		Alcohol, fibra, oxalatos
<b>Manganeso</b>		Calcio, hierro y magnesio, oxalatos, fitatos y taninos
<b>Molibdeno</b>		Iones divalentes

den interaccionar entre sí y con diversos medicamentos (tabla III). Por otra parte, determinados alimentos pueden modificar su absorción (tabla IV).

Siempre se debe procurar una proporción 1:1 entre la ingesta de calcio y fósforo para evitar desequilibrios y de 10:1 en la de cinc y cobre por la gran interrelación que existe entre ellos.

El hierro aportado por los suplementos alimenticios es «no hemo». El hierro «no hemo» se absorbe peor que el «hemo» y el férrico, peor que el ferroso. En los estados fisiológicos de deficiencia en hierro (embarazo, crecimiento, hipoxia, hemorragias) se ve aumentada su absorción. Estos suplementos se administrarán preferiblemente con el estómago vacío (la mucina del estómago es necesaria para separar el hierro no hemo de ácidos orgánicos y proteínas), además el cromo compite con el hierro en su unión a la transferrina para el transporte.

### Recomendaciones adicionales

Finalmente, al recomendar suplementos con flúor debemos tener en cuenta si el agua está fluorada. Si el agua no está

**Los suplementos que contengan potasio están contraindicados en pacientes en tratamiento con diuréticos ahorradores de potasio, ya que se reduce la efectividad del tratamiento**

fluorada se recomienda aporte extra de flúor mediante sal fluorada, agua embotellada o suplementos con flúor teniendo en cuenta que en poblaciones que consumen más de 1 ppm y menos de 0,3 ppm de flúor hay mayor incidencia de caries dental.

### ¿Qué riesgos conlleva su empleo?

A continuación se detallan los datos relativos al riesgo de la utilización de cada mineral analizado.

#### Calcio

En la actualidad, todos los datos de los que disponemos respecto a los efectos

adversos por ingesta excesiva de calcio en humanos tienen relación con el uso de suplementos. De los numerosos efectos que se han conocido, estos parecen ser los más importantes:

- **Formación de cálculos renales (nefrolitiasis).** Hay poca claridad sobre la relación entre el exceso de calcio y la formación de cálculos renales. Si bien se ha demostrado que la incidencia de esta enfermedad aumenta con el consumo de calcio, se reconoce que existirían otros factores dietarios asociados, entre los que se encuentran ingestas elevadas de oxalato, proteínas y fibras vegetales. Lo mismo ocurriría con el fósforo y el magnesio, al atenuar el efecto protector del calcio en el lumen intestinal (se une al oxalato).
- **Síndrome de hipercalcemia** (elevación de los niveles séricos de calcio).
- **Insuficiencia renal con o sin alcalosis** (referida históricamente como el síndrome Milk-alkali cuando se asocia a ulcera péptica).

El síndrome de hipercalcemia y consecuente insuficiencia renal, con o sin alcalosis, está asociado a una descompensación clínica y metabólica severa que afec-

ta prácticamente a cada sistema orgánico. Si bien el fallo renal puede ser reversible, su progresión puede resultar en el depósito de calcio en tejidos blandos, incluido el riñón, con potenciales consecuencias fatales. Por otra parte, estudios han demostrado que la mayoría de los casos de síndrome Milk-alkali están relacionados a la ingesta elevada de calcio a partir de suplementos, sin presencia de otros factores de enfermedad renal.

#### Cinc

Puede causar molestias gastrointestinales, por lo que es recomendable tomarlo con las comidas. A dosis elevadas o en períodos largos, puede disminuir la absorción del cobre, ya que compiten por los mismos receptores y habría que

suplementar también con cobre. A dosis altas, también puede afectar negativamente al sistema inmunitario y disminuir la fertilidad.

El cinc también compite por la absorción con el hierro, el calcio y el magnesio. Un suplemento de varios minerales puede ayudar a prevenir un desequilibrio de minerales como resultado del uso de grandes cantidades de cinc durante períodos prolongados.

#### Cloro

El único caso constatado de exceso de cloro en la bibliografía es en las deshidrataciones intensas por falta de agua, cuando se consumen sales para contrarrestarlas, produciendo una fuerte hipertensión en individuos sensibles.

Una ingesta excesiva de cloruro sódico (NaCl) puede ocasionar un incremento del espacio extracelular por agua procedente de las células para mantener la concentración de sodio, originando edema e hipertensión. Aunque esta situación no es habitual con la ingesta de la sal que contienen los propios alimentos, puede producirse con la ingestión elevada y cotidiana de NaCl, pudiendo ocasionar problemas hipertensivos.

#### Cobre

Se puede producir daño hepático tras la exposición prolongada a bajas dosis de cobre. Por otra parte, dosis elevadas pueden suprimir la respuesta inmunitaria. La suplementación de cobre puede también provocar la muerte de microorganismos patógenos cuyas toxinas, si no se eliminan correctamente, podrían producir la reacción de Hexheimer, que resulta en un empeoramiento de los síntomas, sobre todo en enfermedades reumáticas.

#### Flúor

El exceso de flúor causa fluorosis, que se manifiesta con efectos renales, óseos y neuromusculares, pudiendo llegar hasta la muerte en ingestiones masivas. Los casos más leves de fluorosis cursan con gastroenteritis y moteadura de los dientes.

## Fósforo

Un exceso de ingesta de fósforo puede llevar a un desequilibrio en los niveles de calcio. La hiperfosfatemia, por otro lado, produce la calcificación de tejidos no esqueléticos, sobre todo de los riñones, induciendo fallo renal.

## Hierro

Es posible que la administración de preparaciones de hierro en forma líquida por vía oral oscurezca los dientes. Los síntomas de sobredosis aguda o acumulación de hierro pueden incluir artritis, signos de insuficiencia gonadal (amenorrea, menopausia prematura, pérdida del libido, impotencia) y falta de respiración/disnea. Dosis muy altas pueden causar vómitos y diarrea, estreñimiento y posteriormente toxicidad metabólica o cardiovascular e incluso la muerte. No está claro si los altos niveles están asociados con el cáncer, la enfermedad cardíaca coronaria y los infartos del miocardio. Por su parte, los pacientes que se someten a transfusiones frecuentes, no deben ingerir suplementos que contenga hierro sin control médico debido al riesgo por sobrecarga que se asocia con varias enfermedades genéticas que incluyen la hemocromatosis. El uso de altas dosis de hierro a largo plazo puede provocar hemosiderosis. La acumulación de exceso de hierro se investiga como posible contribuyente a enfermedades neurodegenerativas como el Alzheimer y el Parkinson.

## Magnesio

El uso de suplementos orales de hasta 250 mg/día de magnesio se considera seguro, pero cantidades mayores pueden provocar dolores abdominales y diarrea. Los efectos secundarios por ingesta de magnesio no son muy comunes debido a que el organismo elimina las cantidades en exceso.

## Manganeso

Se ha observado toxicidad causada por manganeso en mineros, a consecuencia de la absorción de este elemento a través

de las vías respiratorias. El exceso del metal, que se acumula principalmente en el hígado y en el sistema nervioso central, produce síntomas parecidos al Parkinson.

## Molibdeno

Estudios en animales han asociado el molibdeno con detención del crecimiento o pérdida de peso, fallo renal, anomalías en el esqueleto, infertilidad, anemia, diarrea y daño tiroideo, aunque no existe evidencia en humanos.

## Potasio

Un exceso de potasio puede producir hiperkalemia leve o severa según las dosis. Los síntomas de hiperkalemia son hormigueo en manos y pies, debilidad muscular y arritmias que pueden llegar a ser mortales.

## Selenio

Los síntomas más frecuentes por un aporte excesivo de selenio son fragilidad, caída del cabello, uñas, alteraciones gastrointestinales, erupción cutánea, aliento con olor a ajo, irritabilidad y alteraciones del sistema nervioso.

## Yodo

Las dosis elevadas de yodo deben administrarse bajo prescripción médica. Los pacientes con deficiencia de yodo, bocio nodular, enfermedad tiroidea autoinmunitaria y los niños con fibrosis quística pueden ser más sensibles a niveles de ingesta considerados seguros para la población general. Hay cierta evidencia de que el yodo puede exacerbar o provocar erupciones similares al acné o acentuar el existente. Dentro de los síntomas de intoxicación aguda se pueden incluir ardor en la boca, garganta y estómago, fiebre, náuseas, vómitos, diarrea, pérdida del conocimiento e incluso coma. Las intoxicaciones crónicas se presentan con irritación ocular, sabor metálico, ardor o inflamación bucal, dolor de encías y dientes, diarrea, anorexia, estornudos, tos, edema

pulmonar, confusión, dolores de cabeza y musculares, fatiga, depresión, entumecimiento, hormigueo, dolor, debilidad, palpitaciones cardíacas irregulares o lesiones cutáneas similares al acné. La ingestión prolongada de yodo puede provocar la disfunción de la glándula tiroides, incluidos el hipotiroidismo o hipertiroidismo, parotiditis, hiperplasia, adenoma de la tiroides, bocio y elevados niveles de la hormona estimulante de la tiroides. □

## Bibliografía

- Medlineplus Biblioteca Nacional de Medicina de EEUU y Institutos Nacionales de Salud; Disponible en: [http://www.nlm.nih.gov/medlineplus/spanish/\[acceso 12-12-2009\]](http://www.nlm.nih.gov/medlineplus/spanish/[acceso 12-12-2009])
- CGCOF. Catálogo de Medicamentos 2008. Madrid: Consejo General de Colegios Oficiales de Farmacéuticos; 2008.
- Clínica Universitaria de Navarra. Requerimientos diarios de minerales (RDA). Disponible en: [http://www.cun.es/areadesalud/tu-salud/nutricion-y-salud/requerimientos-diarios-de-minerales-rda/\[acceso 10-12-2009\]](http://www.cun.es/areadesalud/tu-salud/nutricion-y-salud/requerimientos-diarios-de-minerales-rda/[acceso 10-12-2009]).
- Farré R. Minerales. En: Nutrición básica humana. Soriano JM. (Coord.) València: Servei de Publicacions. Universitat de València; 2006. pp. 185-200.
- Food and Nutrition Board, Institute of Medicine. DRI Dietary Reference Intakes for Calcium, Phosphorus, Magnesium, Vitamin. d., and Fluoride. Washington, DC: National Academy Press; 1997.
- García M. Minerales y salud: la guía de los minerales. Madrid: Solgar España; 2006.
- Mataix J, Carazo E. Minerales. En: Nutrición para Educadores. Madrid: Díaz de Santos; 2002. pp. 109-22.
- Pérez F, Garaulet M, Gil S, Zamora S. Calcio, fósforo, magnesio y flúor. Metabolismo óseo y su regulación. En: Hernández AG (Ed.). Tratado de Nutrición. Tomo I. Bases fisiológicas y bioquímicas de la Nutrición. Madrid: Acción Médica Grupo; 2005. pp. 897-926.
- Rakel D, ed. Integrative Medicine. 2nd ed. Philadelphia, Pa: Saunders Elsevier; 2007.
- Real Decreto 1275/2003, de 10 octubre, relativo a complementos alimenticios. BOE n.º 246 (14 de octubre de 2003).
- Real Decreto 1487/2009, de 26 de septiembre, relativo a los complementos alimenticios. BOE n.º 244 (9 de diciembre de 2009).
- Yu ASL. Disorders of magnesium and phosphorus. In: Goldman L, Ausiello D, eds. Cecil Medicine. 23rd ed. Philadelphia, Pa: Saunders Elsevier; 2007:chap 120.

### Actividad complementaria

En **dfarmacia.com** es posible acceder a una actividad complementaria (análisis del cartón de un complemento alimenticio con minerales).