

Vademécum 2025 de nutrientes, compuestos bioactivos y otras sustancias con efecto ergogénico en el deporte y la salud. Minerales

Teresa Gaztañaga Aurrekoetxea¹, Ylenia Lozano Acevedo², Begoña Manuz González³, Rafael Urrialde de Andrés⁴, Pedro Manonelles Marqueta⁵, por el Grupo de Trabajo sobre nutrición en el deporte de la Sociedad Española de Medicina del Deporte

¹Médico Especialista en Medicina de la Educación Física y el Deporte. Unidad de Medicina del Deporte. Hospital de Día Quirón Salud Donostia, Donostia – San Sebastián. Junta de Gobierno de la Sociedad Española de Medicina del Deporte. Presidenta Grupo Nutrición SEMED. San Sebastián. ²Dietista-Nutricionista. Cátedra Internacional de Medicina del Deporte de la UCAM. Miembro del grupo de nutrición en el deporte de la Sociedad Española de Medicina del Deporte. La Ñora. Murcia. ³Especialista en Medicina de la Educación Física y el Deporte. Torrelavega (Cantabria). ⁴Profesor Asociado. Universidad Complutense de Madrid. Profesor. Universidad San Pablo CEU. Presidente de la Comisión Científica de la Sociedad Española de Medicina del Deporte. Madrid. ⁵Especialista en Medicina de la Educación Física y el Deporte. Miembro de la Junta de Gobierno de la Sociedad Española de Medicina del Deporte. Catedrático Extraordinario. Cátedra Internacional de Medicina del Deporte. Universidad Católica San Antonio de Murcia (UCAM).

doi: 10.18176/archmeddeporte.00207

Recibido: 27/1/2025

Aceptado: 02/05/2025

Palabras clave:

Nutriente. Compuesto bioactivo. Sustancia. Efecto ergogénico. Salud. IDR. UL. Dosis. Grado de evidencia científica. Efectos secundarios. Interacciones. Contraindicaciones. Declaración nutricional y saludable. Condiciones de uso de la declaración. URL.

Resumen

El Vademécum 2025 de nutrientes, compuestos bioactivos y otras sustancias con efecto ergogénico en el deporte y la salud es una guía actualizada, útil como herramienta para el conocimiento y la prescripción de la suplementación deportiva dirigida a profesionales sanitarios. De uso fiable en la búsqueda de efecto ergogénico en el deporte y la salud con respecto a nutrientes, compuestos bioactivos y otras sustancias. Con la finalidad de conseguir un consumo racional, el mantenimiento de la salud y la prevención del dopaje.

Basada en la evidencia científica con nociones concisas, breves y de fácil manejo. Se citan por cada componente: definición, efecto, IDR (Ingesta Diaria Recomendada) o valor dietético de referencia, UL (*Tolerable Upper Intake Level* – Límite máximo de seguridad), dosis, grado de evidencia científica, efectos secundarios e interacciones, contraindicaciones, declaración nutricional y saludable, condición de uso para la declaración, restricciones o advertencias complementarias a la misma y su URL (*Uniform Resource Locator* – Localizador uniforme de recursos).

Vademecum 2025 of nutrients, bioactive compounds, and other substances with ergogenic effects in sports and health. Minerals

Summary

The 2025 Vademecum of nutrients, bioactive compounds and other substances with ergogenic effects in sport and health is an updated guide, useful as a tool for understanding and prescribing sports supplements for healthcare professionals. It can be used reliably in the search for ergogenic effects in sports and health, with respect to nutrients, bioactive compounds, and other substances. Its purpose is to achieve rational consumption, maintain health, and prevent doping.

Based on scientific evidence with concise, brief, and easy-to-use concepts. For each component, the following are cited: definition, effect, RDI (Recommended Daily Intake) or dietary reference value, UL (*Tolerable Upper Intake Level*), dosage, level of scientific evidence, side effects and interactions, contraindications, nutritional and health claims, conditions of use for the claim, restrictions or additional warnings, and its URL (*Uniform Resource Locator*).

Key words:

Nutrient. Bioactive compound. Substance. Ergogenic effect. Health. RDI. UL. Dose. Level of scientific evidence. Side effects. Interactions. Contraindications. Nutritional and health claims. Conditions of use for the claim. URL.

Correspondencia: Teresa Gaztañaga Aurrekoetxea

E-mail: ekeztg@gmail.com

Presentación (de todo el Vademécum)

El Vademécum 2025 de nutrientes, compuestos bioactivos y otras sustancias con efecto ergogénico en el deporte y la salud es una compilación actualizada de información estructurada de nutrientes, compuestos bioactivos y otras sustancias con indicaciones de consumo seguro y efecto ergogénico en el ámbito del deporte y la salud.

Se trata de un documento que ayuda en las indicaciones y prescripción para la suplementación en el deporte, orientado al personal sanitario, ante la existencia de publicaciones científicas extensas y la difusión sumada a la comercialización de productos de dudoso efecto y sospechosa legalidad con riesgo para salud y consecuencias reales de dopaje accidental.

Se han utilizado, como base, los datos obtenidos sobre nutrientes y sustancias químicas con efecto ergogénico, publicadas en el consenso de la Sociedad Española de Medicina del Deporte (SEMED): Suplementos nutricionales para el deportista. Ayudas ergogénicas en el deporte, 2019.

Las actualizaciones se han realizado mediante consulta de ensayos clínicos aleatorios - ECAs, revisiones sistemáticas y metaanálisis, junto a documentos de organismos oficiales de seguridad alimentaria: Agencia Española de Seguridad Alimentaria y Nutrición (AESAN) y la Autoridad Europea de Seguridad Alimentaria - *European Food Safety Authority* (EFSA). No se han publicado posteriormente al año 2019, consensos de sociedades científicas, ni de otras entidades relacionadas con el deporte, sobre suplementación en la práctica deportiva.

En el caso de la ingesta dietética recomendada (IDR) o valor dietético de referencia en nutrientes para la población española, se han utilizado las publicaciones del Departamento de Nutrición y Ciencia de los Alimentos de Facultad de Farmacia de Universidad Complutense de Madrid, la Agencia Española de Seguridad Alimentaria y Nutrición (AESAN) y del Ministerio de Sanidad. En relación a la población europea para la IDR y el límite máximo de seguridad (*Tolerable Upper Intake Level* - UL), se han consultado las referencias de la Autoridad Europea de Seguridad Alimentaria - *European Food Safety Authority* (EFSA).

Las declaraciones nutricionales y de propiedades saludables se han obtenido del buscador a tal fin de la Agencia Española de Seguridad Alimentaria y Nutrición, que recoge todas las declaraciones autorizadas bajo el Reglamento 1924/2006:

- **Declaración nutricional** es cualquier declaración que afirme, sugiera o dé a entender que un alimento posee propiedades nutricionales benéficas específicas con motivo del aporte energético, nutrientes u otras sustancias (que contiene o que no, o que contiene en proporciones reducidas o incrementadas). Solo están permitidas las declaraciones nutricionales autorizadas y siempre que se ajusten a las condiciones fijadas
- **Declaraciones de propiedades saludables** son aquellas que relacionan un alimento o uno de sus componentes con la salud. A su vez, se clasifican en:
 - Relativas al crecimiento y salud de los niños.
 - Relativas a la reducción del riesgo de enfermedad
 - Distintas de las de reducción del riesgo de enfermedad y al desarrollo y salud de los niños.
 - Basadas en pruebas científicas recientemente obtenidas y/o con protección de los datos.

Las declaraciones nutricionales y de propiedades saludables autorizadas, han tenido que someterse a un procedimiento por el cual queda demostrada su base científica y a la evaluación por la Autoridad Europea de Seguridad Alimentaria (EFSA). Se incluyen en un Registro comunitario, donde figuran las autorizadas y sus condiciones de uso, además de las rechazadas y sus motivos.

En la clasificación de los grados de evidencia en la actualización de datos, se ha seguido el siguiente criterio:

- Grado A: datos procedentes de numerosos ensayos clínicos aleatorizados, metaanálisis o revisiones sistemáticas.
- Grado B: datos procedentes de un único ensayo clínico aleatorizado o de grandes estudios no aleatorizados (estudios de cohortes).
- Grado C: consenso de opinión de expertos o pequeños estudios.

Los componentes del vademécum se han clasificado en siete grupos:

1. Minerales.
2. Vitaminas.
3. Hidratos de carbono o glúcidos. Mono-di-oligo-polisacáridos.
4. Proteínas. Aminoácidos y otras sustancias nitrogenadas.
5. Lípidos o grasas. Ácidos grasos y otros lípidos.
6. Compuestos bioactivos.
7. Otras sustancias.

Por cada componente se encontrará:

- Definición y funciones.
- Efecto.
- IDR (Ingesta Dietética Recomendada) o valor dietético recomendado de nutrientes.
- UL (Límite máximo de seguridad) en nutrientes.
- Dosis.
- Grado de evidencia científica.
- Efectos secundarios e interacciones.
- Contraindicaciones.
- Declaración nutricional y saludable.
 - Condición de uso para la declaración.
 - Restricciones o advertencias complementarias a la misma.
 - URL (*Uniform Resource Locator* - Localizador uniforme de recursos).

La edición se realizará periódica y correlativamente siguiendo la clasificación por grupos con una breve ficha por elemento y dos tablas resumen con las indicaciones para la prescripción y uso saludable, por grupo.

Se versionará con actualizaciones anuales que se correspondan con nuevos conocimientos y/o publicaciones que supongan cambios en su contenido.

1. Minerales

- 1.1. Potasio
- 1.2. Sodio
- 1.3. Magnesio
- 1.4. Calcio
- 1.5. Fósforo
- 1.6. Hierro
- 1.7. Zinc

- 1.8. Selenio
- 1.9. Manganeso
- 1.10. Cromo
- 1.11. Cobre
- 1.12. Yodo
- 1.13. Boro

Introducción

Los minerales son nutrientes no energéticos caracterizados por sus funciones:

- Metabólica reguladora (balance electrolítico, regulación del equilibrio ácido-base, reacciones de oxidorreducción, transmembrana celular y enzimática; actividad neuromuscular y contracción muscular; metabolismo hormonal; regulación de neurotransmisores y de la inmunidad; participación en la coagulación sanguínea).
- Plástica como parte estructural de distintos tejidos (óseo, dental, muscular y otros tejidos blandos).

Por cada mineral se describe una ficha conteniendo de forma abreviada su definición y funciones, efecto, IDR (Ingesta Diaria Recomendada) o valor dietético de referencia y UL (*Tolerable Upper Intake Level* – Límite máximo de seguridad), dosis, grado de evidencia, efectos secundarios e interacciones y contraindicaciones; si existe, la declaración nutricional y saludable, condiciones de uso para la declaración, restricciones o advertencias complementarias a la misma y su UR (*Uniform Resource Locator* – Localizador uniforme de recursos).

Como síntesis se incluyen dos tablas:

- Tabla 1. Efecto, IDR (Ingesta Dietética Recomendada), UL (*Tolerable Upper Intake Level* - Límite Máximo de Seguridad), grado de evidencia e indicaciones para la prescripción de minerales.
- Tabla 2. Declaración nutricional y saludable con las condiciones de uso, restricciones o advertencias, en minerales (Agencia Española de Seguridad Alimentaria y Nutrición – AESAN).

En general, los suplementos de minerales no se recomiendan sistemáticamente en los deportistas, a menos que se identifiquen deficiencias en una valoración nutricional. Es importante que la persona que hace deporte comprenda que la ingesta de suplementos no puede revertir una dieta inadecuada, mientras que una dieta bien elegida puede garantizar el máximo beneficio de la suplementación prescrita y contribuir en la prevención de patologías y situaciones adversas

Son consideradas de grado de evidencia científica A, las siguientes aseveraciones para los minerales:

- Las recomendaciones de ingestas diarias para la población general son extensibles a quienes realizan actividad física o practican deporte.
- Los límites máximos de seguridad establecidos para la población general son extensibles a quienes realizan actividad física o practican deporte.
- Pueden ser necesarios suplementos por el riesgo de no ingerir cantidades suficientes de estos nutrientes para los deportistas que restringen de forma severa el consumo de energía mediante la eliminación de algún grupo de alimentos con el fin de perder peso y en aquellas situaciones con dietas de alto contenido en HC con densidad baja de micronutrientes.

1.1 Potasio (K)

El potasio es un catión intracelular que interviene en el equilibrio ácido-base, la contracción muscular y la actividad neuromuscular. La concentración de potasio en suero es de 3,5-5 mEq/l (3,5-5 mmol/l).

Para la población española, según los hábitos alimentarios actuales, la ingesta promedio de potasio es 2905 mg/día.

Las necesidades mínimas de potasio se estiman en 400-600 mg/día.

La IDR o valor dietético de referencia, tanto para la población española adulta como para la europea se estima en 3.500 mg/día.

El límite máximo de seguridad (UL) no se ha establecido por falta de datos disponibles suficientes para establecer puesto que las cantidades de potasio de los alimentos no se han asociado con efectos adversos en niños y adultos.

El déficit de potasio puede producirse por vómitos, diarrea y pérdidas urinarias debidas a laxantes o diuréticos. La hipopotasemia puede afectar al sistema neuromuscular hasta llegar a una parálisis, arritmia y parada cardíacas.

Efecto en el deporte

Efectivo su aporte en bebidas para después de la práctica deportiva, puesto que ayuda a normalizar la hidratación al facilitar la retención de agua en el espacio intracelular, aunque su concentración no debe exceder los 10 mmol/l.

Dosis

La concentración habitual en bebidas de reposición recomendada es de 2,6 mEq/l (2,6 mmol/l o 10,14 mg/100 ml) a 5 mEq/l (5 mmol/l o 19,5 mg/100 ml).

En sudoraciones altas, en cantidad $\leq 7,5$ mEq/l (7,5 mmol/l o 29,2 mg/100 ml).

Grado evidencia: B (es conveniente añadir el ion potasio en las bebidas de reposición tras el esfuerzo físico, ya que ayuda a retener el agua en el espacio intracelular, aunque su concentración no debe exceder los 10 mmol/l).

Efectos secundarios, interacciones

Se ha demostrado que la ingestión a largo plazo de suplementos de potasio, como el cloruro de potasio, de aproximadamente 3 g/día, además de la cantidad contenida en los alimentos, no tiene efectos adversos.

La concentración de potasio intracelular puede disminuir a causa de la cafeína retrasando la aparición de la fatiga.

Contraindicaciones

No conocidas a las dosis recomendadas en personas sanas.

Declaración nutricional y saludable

El potasio contribuye al funcionamiento normal del sistema nervioso.

El potasio contribuye al funcionamiento normal de los músculos.
El potasio contribuye al mantenimiento de la tensión arterial normal.

Condiciones de uso de la declaración

Esta declaración solo puede utilizarse respecto a alimentos que son, como mínimo, fuente de potasio de acuerdo con la declaración FUENTE DE [NOMBRE DE LAS VITAMINAS] Y/O [NOMBRE DE LOS MINERALES] que figura en el anexo del Reglamento (CE) nº 1924/2006.

Alimentos fuente de potasio: frutas, verduras y hortalizas (plátano, aguacate, espinacas, acelgas, patatas, boniato, champiñones, tomate), legumbres y frutos secos (judías blancas, lentejas, garbanzos, almendras, pistachos), pescados y carnes (salmón, atún, carne de ternera), etc.

Condiciones, restricciones o advertencia complementaria

No hay.

URL

Reglamento (UE) Nº 432/2012 en EUR-Lex.
Link: <http://data.europa.eu/eli/reg/2012/432/oj>

Bibliografía

(1, 2, 3, 4, 5, 6, 7)

1.2 Sodio (Na)

El sodio es el catión dominante en el líquido extracelular del organismo. Las funciones del mismo consisten en participar en el control del volumen y la distribución sistémica del agua corporal total, permitir la captación celular de solutos y generar potenciales electroquímicos transmembrana mediante interacciones con el potasio. La concentración de sodio en suero es de 135-145 mEq/l (135-145 mmol/l).

Para la población española, según los hábitos alimentarios actuales, la ingesta promedio de sodio es de 2,5-3 g/día.

Las necesidades mínimas de sodio se estiman en 500 mg/día.

La IDR o valor dietético de referencia, para la población española adulta es de 1,5 g/día mientras que para la europea es de 2 g/día. Este valor se considera una ingesta segura y adecuada de sodio. El valor de referencia se denomina «seguro» porque tiene en cuenta las pruebas que describen la relación entre la ingesta de sodio y el riesgo de ECV en la población general, y «adecuado» en consonancia con la definición de ingesta adecuada. El valor proporciona orientación sobre un nivel de ingesta de sodio compatible con una buena salud que puede servir de base para los objetivos de sodio de la población.

Sin embargo, el valor tiene una utilidad limitada para evaluar y planificar la dieta de los individuos. A nivel individual, si la ingesta habitual de sodio supera este valor, podría asociarse a un mayor riesgo de enfermedades cardiovasculares, incluidos factores de riesgo concurrentes como la hipertensión primaria.

El límite máximo de seguridad (UL) no se ha establecido por falta de datos disponibles suficientes para establecer puesto que las cantidades

de sodio de los alimentos no se han asociado con efectos adversos en niños y adultos.

Efecto en el deporte

Efectivo su aporte en bebidas de reposición de fluidos, tanto durante como después del esfuerzo, puesto que es el único electrolito que parece indispensable para ayudar a mantener la hidratación junto a la eunatremia, en la práctica deportiva. Participa en el funcionamiento de la musculatura.

La osmolaridad de estas bebidas debería ser de isotónicas (270-330 mOsm/kg de agua) a ligeramente hipotónicas (200-270 mOsm/kg de agua). Tanto la adecuada osmolalidad como la correcta concentración en HC y sodio, acompañados con la cantidad necesaria, son un condicionante para mejorar la palatabilidad, agilizar el vaciado gástrico y obtener una óptima absorción intestinal.

Dosis

La concentración habitual en bebidas de reposición recomendada es de no menos de 460 mg/l (46 mg/100 ml o 20 mmol/l) y no más de 1.150 mg/l (115 mg/100 ml o 50 mmol/l) en función del calor, la intensidad y la duración del esfuerzo físico realizado.

Grado evidencia: A (el sodio es el único ion que ha demostrado su eficacia en estudios de reposición de líquidos).

Efectos secundarios, interacciones

Se ha demostrado que la ingestión a largo plazo de suplementos de sodio, como el cloruro de sódico, además de la cantidad contenida en los alimentos, no tiene efectos adversos. Siendo su recomendación actual la de no sobrepasar los 6 g diarios de cloruro sódico o, su equivalente 2,4 g/día de sodio.

El abuso en la ingesta de sodio induce la pérdida de calcio equivalente a 30 mg por cada 2 g de sodio en exceso.

Contraindicaciones

No conocidas a las dosis recomendadas en personas sanas.

Declaración nutricional y saludable

*Un menor consumo de sodio contribuye a mantener la tensión arterial normal.

**Las soluciones electrolíticas a base de hidratos de carbono contribuyen a mantener el nivel de resistencia en ejercicios que requieren una resistencia prolongada.

**Las soluciones electrolíticas a base de hidratos de carbono mejoran la absorción de agua durante el ejercicio físico.

Condiciones de uso de la declaración

*Esta declaración solo puede utilizarse respecto a alimentos que contienen, como mínimo, un nivel bajo de sodio o sal, de acuerdo con la declaración BAJO CONTENIDO DE SODIO/SAL o un nivel reducido

de sodio o sal, de acuerdo con la declaración CONTENIDO REDUCIDO DE [NOMBRE DEL NUTRIENTE] que figuran en el anexo del Reglamento (CE) nº 1924/2006.

**Para que un producto pueda llevar esta declaración, las soluciones electrolíticas a base de hidratos de carbono deben contener entre 80 Kcal/l y 350 Kcal/l procedentes de hidratos de carbono, y al menos el 75 % de la energía debe derivarse de hidratos de carbono que provoquen una respuesta glucémica alta, como la glucosa, los polímeros de glucosa y la sacarosa. Además, estas bebidas deben contener entre 20 mmol/l (460 mg/l) y 50 mmol/l (1,150 mg/l) de sodio, y tener una osmolalidad entre 200 mOsm/kg y 330 mOsm/kg de agua.

* Alimentos con un contenido bajo o reducido de sodio.

**Soluciones electrolíticas a base de hidratos de carbono.

Alimentos fuente de sodio: productos de origen animal (mariscos y moluscos, pescados salados y ahumados, algunas algas marinas), alimentos procesados (quesos curados y semicurados, embutidos y carnes curadas, salsas industriales, aperitivos salados, pan y productos de panadería industrial), etc.

Condiciones, restricciones o advertencia complementaria

No hay.

URL

Reglamento (UE) Nº 432/2012 en EUR-Lex.

Link: <http://data.europa.eu/eli/reg/2012/432/oj>

AI, Safe and adequate intake: <https://efsa.onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.2903/j.efsa.2019.5778>

<http://www.efsa.europa.eu/sites/default/files/assets/ndatolera-bleuil.pdf>

Bibliografía

(1, 4, 5, 6, 7)

1.3 Magnesio (Mg)

Mineral que se encuentra repartido en el organismo formando parte del esqueleto (59%), tejido muscular-tejidos blandos (40%) y líquido extracelular (1%). Interviene como cofactor en procesos fisiológicos y bioquímicos relacionados con la fosforilación oxidativa, glucólisis, transcripción del ADN, síntesis proteica y mantenimiento de membranas.

Está especialmente relacionado con los procesos de transmisión neuromuscular, el balance electrolítico, la liberación de energía y contribuye a la reducción del cansancio y de la fatiga. La concentración sérica de magnesio es de 1,4 a 2 mEq/l (0,7-1 mmol/l).

Se absorbe con participación de la vit. D y la ingesta de calcio. El exceso en la ingesta de magnesio puede provocar diarrea.

Para la población española, según los hábitos alimentarios actuales, la ingesta promedio de magnesio es de 300 - 400 mg/día.

Las necesidades mínimas de magnesio en adultos son de 4,5 mg/kg, se estiman en 300 - 400 mg/día.

La IDR o valor dietético de referencia, tanto para la población española adulta como para la europea, es de 350 mg/día en hombres y 300 mg/día en mujeres.

El límite máximo de seguridad (UL) se ha establecido en 625 mg/día de origen estrictamente alimentario y en 250 mg/día para el magnesio procedente de Mg fácilmente dissociables (por ejemplo, cloruro, sulfato, aspartato, lactato) y a compuestos como el MgO en complementos alimenticios, agua o añadido a alimentos; no incluye el Mg presente de forma natural en alimentos y bebidas.

Efecto en el deporte

Podría ser efectiva su suplementación para favorecer el funcionamiento óptimo de la masa muscular, su contracción y relajación. Como también su aporte en las bebidas de reposición al perderse el magnesio por sudoración y disminuir en plasma situación relacionada con la presentación de calambres musculares.

Y aunque no hay estudios concluyentes sobre su suplementación en la práctica deportiva, actualmente se está estudiando su relación con el rendimiento, la recuperación y el dolor muscular.

Dosis

Como incremento del rendimiento deportivo, ayudando a la mejora de la contracción y relajación muscular, hay referencias de un aporte de 250 mg/día, en una sola toma, por la noche. En compuestos comercializados como aspartato, bisglicinato, cloruro, citrato, gluconato, glicerofosfato, lactato pidolato, carbonato, hidróxido y óxido.

Grado evidencia: B (el aporte de 250 mg/día en una sola toma por la noche mejora la función de contracción/relación muscular).

Efectos secundarios, interacciones

El magnesio en exceso produce diarrea.

Existe algunos estudios en cuanto a un efecto negativo sobre el balance del fósforo si se superan los 500 mg/día.

Contraindicaciones

No conocidas a las dosis recomendadas en personas sanas.

Declaración nutricional y saludable.

El magnesio ayuda a disminuir el cansancio y la fatiga.

El magnesio contribuye al equilibrio electrolítico.

El magnesio contribuye al metabolismo energético normal.

El magnesio contribuye al funcionamiento normal del sistema nervioso.

El magnesio contribuye al funcionamiento normal de los músculos.

El magnesio contribuye a la síntesis proteica normal.

El magnesio contribuye a la función psicológica normal.

El magnesio contribuye al mantenimiento de los huesos en condiciones normales.

El magnesio contribuye al mantenimiento de los dientes en condiciones normales.

El magnesio contribuye al proceso de división celular.

Condiciones de uso de la declaración

Esta declaración solo puede utilizarse respecto a alimentos que son, como mínimo, fuente de magnesio de acuerdo con la declaración FUENTE DE [NOMBRE DE LAS VITAMINAS] Y/O [NOMBRE DE LOS MINERALES].

Alimentos fuente de magnesio: frutos secos y semillas (pipas de calabaza, almendras, anacardos, nueces), legumbres y cereales integrales (garbanzos, lentejas, avena integral, pan integral), vegetales y hortalizas (espinacas, acelgas), chocolate negro (mínimo 70% cacao), etc.

Condiciones, restricciones o advertencia complementaria

No hay.

URL

Reglamento (UE) Nº 432/2012 en EUR-Lex.

Link: <http://data.europa.eu/eli/reg/2012/432/oj>

Bibliografía

(1, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9)

1.4 Calcio (Ca)

El calcio es el catión divalente más cuantioso. Se encuentra en el organismo en una cantidad de 1.000 g. Participa en el metabolismo energético, la contracción muscular, excitabilidad neuromuscular, conducción nerviosa y coagulación sanguínea, principalmente. La concentración sérica de calcio es de 8,5-10,5 mg/dl (2.12-2.62 mmol/l).

Para la población española, según los hábitos alimentarios actuales, la ingesta promedio de calcio 1000 mg/día para hombres y 800 mg/día para mujeres.

Las necesidades mínimas de calcio se estiman en los 400-1000 mg/día. La carencia de calcio puede ser ocasionada por insuficiente aporte dietético, por deficiencia de vitamina D o por una relación Ca/P muy baja (relación óptima calcio/fósforo en la dieta varía entre 1 y 2). La consecuencia es una mineralización insuficiente de la matriz ósea que causa osteoporosis y, dependiendo de la edad, raquitismo y osteomalacia.

La IDR o valor dietético de referencia, tanto para la población española adulta como para la europea, es de 950 mg/día.

El límite máximo de seguridad (UL) se ha establecido en 2500 mg/día. La ingesta excesiva de calcio por encima de los 2000 mg/día puede provocar hipercalcemia e hipercalciuria, con cálculos urinarios, deterioro de la función renal e incrementar la presentación de estreñimiento e inhibir la absorción de hierro, zinc y otros minerales.

Efecto en el deporte

No hay estudios concluyentes sobre su suplementación en la práctica deportiva, siempre que no exista patología (osteopenia, osteoporosis).

Dosis

Una dieta equilibrada consumiendo suficientes alimentos con calcio, tanto de origen lácteo como no, generalmente cubre las necesidades diarias del mismo.

Se recomienda en deportistas, la cantidad a aportar con la dieta de 1.500 mg/día junto a 1.500-2.000 UI vit. D, en situaciones de baja disponibilidad (ingesta restringida o carente en lácteos, trastornos de la conducta alimentaria, síndrome de deficiencia energética relativa- REDs) o amenorrea en prevención de osteoporosis, fracturas y disfunción muscular.

Grado evidencia: B. (aporte de 1.500 mg/día junto a 1.500-2.000 UI vit. D, en situaciones de baja disponibilidad o amenorrea en prevención de osteoporosis, fracturas y disfunción muscular).

Efectos secundarios, interacciones

No hay.

Contraindicaciones

No conocidas a las dosis recomendadas en personas sanas.

Declaración nutricional y saludable

El calcio contribuye a la coagulación sanguínea normal.

El calcio contribuye al metabolismo energético normal.

El calcio contribuye al funcionamiento normal de los músculos.

El calcio contribuye al funcionamiento normal de la neurotransmisión.

El calcio contribuye al funcionamiento normal de las enzimas digestivas.

El calcio contribuye al proceso de división y diferenciación de las células.

El calcio es necesario para el mantenimiento de los huesos en condiciones normales.

El calcio es necesario para el mantenimiento de los dientes en condiciones normales.

Condiciones de uso de la declaración

Esta declaración solo puede utilizarse respecto a alimentos que son, como mínimo, fuente de calcio de acuerdo con la declaración FUENTE DE [NOMBRE DE LAS VITAMINAS] Y/O [NOMBRE DE LOS MINERALES] que figura en el anexo del Reglamento (CE) nº 1924/2006.

Alimentos fuente de calcio: lácteos y derivados (queso parmesano, manchego curado, cheddar, leche, yogur), pescados y mariscos (sardinias enlatadas con espina, boquerones, gambas), frutos secos y semillas (almendras, avellanas, semillas de sésamo), legumbres y cereales integrales (garbanzos, soja en gramo), verduras y hortalizas (espinacas, acelgas), etc.

Condiciones, restricciones o advertencia complementaria

No hay.

URL

Reglamento (UE) Nº 432/2012 en EUR-Lex.

Link: <http://data.europa.eu/eli/reg/2012/432/oj>

Bibliografía

(1, 4, 5, 6, 7, 10, 11, 12)

1.5 Fósforo (F)

El fósforo es un nutriente esencial que interviene en numerosos procesos fisiológicos, como el ciclo energético celular, la regulación del equilibrio ácido-base del organismo, como componente de la estructura celular, la regulación y señalización celular y la mineralización de huesos y dientes. La cantidad de fósforo en el organismo es de unos 700 g. La concentración plasmática del fósforo es de 2,2 mg/dl a 4,4 mg/dl (0,71-1,42 mmol/l).

En su homeostasis participan las mismas hormonas y condicionantes que para el calcio, por lo cual es imprescindible el equilibrio fósforo/calcio para el metabolismo óptimo de ambos minerales.

Con respecto al equilibrio fosfocálcico, si el aporte de fósforo es elevado y el de calcio es deficiente (calcio/fósforo <1), puede producirse, a largo plazo, un hiperparatiroidismo secundario con pérdida de densidad ósea. Es una situación que puede presentarse con un consumo elevado de carnes, huevos, derivados lácteos y productos alimentarios con fosfatos como aditivos. La relación óptima calcio/fósforo en la dieta varía entre 1 y 2.

Para la población española, según los hábitos alimentarios actuales, la ingesta promedio de fósforo está entre 1348 y 1458 mg/día en hombres y alrededor de 1440 mg/día en mujeres.

Las necesidades mínimas de fósforo se estiman en 700 mg/día.

La IDR o valor dietético de referencia para la población española adulta es de 700 mg/día mientras que para la europea es de 550 mg/día.

El límite máximo de seguridad (UL) no se ha establecido por falta de datos disponibles suficientes para establecer puesto que las cantidades de fósforo de los alimentos no se han asociado con efectos adversos en niños y adultos. Aunque, los datos de la bibliografía de referencia indican que las personas sanas pueden tolerar ingestas de fósforo de hasta 3.000 mg/día sin efectos sistémicos adversos.

Efecto en el deporte

No hay estudios concluyentes sobre su suplementación en la práctica deportiva a dosis fuera de los rangos de las IDR y los UL.

Existen estudios sobre la utilización del fosfato sódico para evitar la fatiga muscular, tanto en esfuerzos aeróbicos como anaeróbicos, pero los resultados no son concluyentes dadas las diferencias entre las dosis, la periodicidad, las referencias a efectos secundarios o contraindicaciones, otras sustancias consumidas a la vez (cafeína), el nivel de condición física y el sexo. Se necesitan más trabajos de investigación.

Dosis

Una dieta equilibrada consumiendo suficientes alimentos con fósforo, presente en gran cantidad de alimentos, sobre todo los ricos en

proteínas tanto de origen animal como vegetal, frutos secos y cereales, generalmente cubre las necesidades diarias del mismo.

La ingesta media actual de fósforo de origen dietético y como suplemento en algunos países europeos se sitúa en 1.000-1.500 mg/día, con algunos consumos altos (percentil 97,5) de hasta 2.600 mg, sin evidencia de efectos adversos asociados.

Grado evidencia: C (los deportistas no necesitarán suplementos minerales si consumen energía suficiente para mantener el peso corporal adecuado mediante una alimentación variada y equilibrada).

Efectos secundarios, interacciones

Una dieta excesiva en alimentos ricos en fósforo y aditivos que lo contienen puede dificultar el metabolismo del calcio. Se ha evidenciado falta de fósforo exógeno en pacientes con nutrición parenteral.

Pueden producirse síntomas gastrointestinales leves, como diarrea osmótica, náuseas y vómitos, con toma de suplementos a dosis >750 mg de fósforo al día.

Contraindicaciones

No conocidas a las dosis recomendadas en personas sanas.

Declaración nutricional y saludable

El fósforo contribuye al metabolismo energético normal.

El fósforo contribuye al funcionamiento normal de las membranas celulares.

El fósforo contribuye al mantenimiento de los huesos en condiciones normales.

El fósforo contribuye al mantenimiento de los dientes en condiciones normales.

Condiciones de uso de la declaración

Esta declaración solo puede utilizarse respecto a alimentos que son, como mínimo, fuente de fósforo de acuerdo con la declaración FUENTE DE [NOMBRE DE LAS VITAMINAS] Y/O [NOMBRE DE LOS MINERALES] que figura en el anexo del Reglamento (CE) nº 1924/2006.

Alimentos fuente de fósforo: carnes, pescados y mariscos (salmón, sardinas, atún, ternera, pollo), lácteos y derivados (queso parmesano, queso cheddar, leche, yogur), frutos secos y semillas (pipas de girasol, almendras, anacardos, nueces), legumbres y cereales integrales (garbanzos, lentejas, avena integral), etc.

Condiciones, restricciones o advertencia complementaria

No hay.

URL

Reglamento (UE) Nº 432/2012 en EUR-Lex.

Link: <http://data.europa.eu/eli/reg/2012/432/oj>

Bibliografía

(1, 3, 4, 5, 6, 7, 13)

1.6 Hierro (Fe)

Es un componente esencial para el metabolismo celular. Forma parte de la hemoglobina y mioglobina, es cofactor en reacciones de oxidorreducción y en la síntesis de ADN e interviene como transportador de oxígeno en el cuerpo y de electrones en las mitocondrias.

La sideremia normal es de 50 a 150 µg/dl (0.00895 - 0.02685 mmol/l). Se absorbe con mayor facilidad y en mayor porcentaje (25%) el hierro hemo que los iones ferroso y férrico, siendo este último el que mayor dificultad tiene para ser absorbido. El ácido clorhídrico facilita la conversión del hierro férrico a ferroso.

El hierro de origen vegetal es un hierro no hemo. Se encuentra en forma de sal férrica que pasa a ferrosa durante el periodo digestivo para su absorción, favorecida por la presencia de ácidos orgánicos, sobre todo por el ácido ascórbico, y proteínas de origen animal ricas en cisteína.

Se consideran inhibidores de la absorción algunos componentes de los alimentos, como los taninos, los fitatos, los polifenoles (te, café, salvado) y el exceso en la ingesta de calcio y zinc, los bloqueantes H2 y los antiácidos.

Se calcula que existe una alta disponibilidad de hierro cuando se ingieren más de 90 g de proteína animal en una comida mixta con alimentos de origen vegetal que proporcionan hierro no hemo en cantidad adecuada, acompañados de más de 75 mg de ácido ascórbico.

Para la población española, según los hábitos alimentarios actuales, la ingesta promedio de hierro está en 15 mg/día en hombres y alrededor de 12 - 14 mg/día en mujeres.

Las necesidades mínimas de hierro se estiman en 7 mg/día en mujeres en edad fértil y en 6 mg/día en hombres y mujeres postmenopáusicas.

Para la población europea, la IDR o valor dietético de referencia de hierro se estima en 16 mg/día en mujeres en edad fértil y en 11 mg/día en hombres y mujeres postmenopáusicas.

Para la población española, la IDR o valor dietético de referencia de hierro se estima en 18 mg/día en mujeres en edad fértil y en 9,1 mg/día en hombres y mujeres postmenopáusicas.

Las mujeres que menstrúan con cantidad elevada de pérdida sanguínea, pueden calificarse como un grupo poblacional a riesgo que podrían beneficiarse de una ingesta adicional de este mineral o de una mejora en su disponibilidad en la dieta.

El límite máximo de seguridad (UL) no se ha establecido por falta de datos disponibles suficientes para establecer puesto que las cantidades de hierro de los alimentos no se han asociado con efectos adversos en niños y adultos. Debe tenerse en cuenta que un exceso de hierro puede aumentar el estrés oxidativo al incrementar los radicales libres, lo que puede incidir en el desarrollo de distintas afecciones, en la UE, la recomendación diaria, a efectos de etiquetado de alimentos, es de 14 mg.

Efecto en el deporte

No hay estudios concluyentes sobre su suplementación en la práctica deportiva. Sólo hay informes sobre fatiga y bajo rendimiento deportivo en caso de disminución de hierro en sangre y anemia.

En deportistas puede existir un déficit de hierro debido al tipo de deporte practicado (resistencia, actividades en altitud) y factores ambientales (microhemorragias digestivas, subplantares, hematurias), considerándose necesarios incrementos sobre las IDR en el rango del 30-70%, con monitorización y control para evitar un efecto negativo sobre la salud y el rendimiento físico, sobre todo en casos de un estado de hierro subóptimo con ferritina sérica en los límites bajos de la normalidad.

Para evaluar las concentraciones en sangre de este mineral se recomienda realizar los controles pasados 3 o 4 días de la realización de esfuerzos físicos de larga duración y gran sudoración, dada la hemoconcentración que tiene lugar en esta situación, con un incremento de los valores de referencia normales que puede falsear los resultados y llevar a una interpretación errónea de la situación.

Dosis

Una dieta equilibrada consumiendo suficientes alimentos con hierro, generalmente cubre las necesidades diarias del mismo. Para la población francesa activa se ha establecido la misma cantidad que en la población general y la recomendación de complemento de 6 mg cada 1.000 kcal suplementarias (límite superior de 28 mg/día).

Pueden ser necesarios incrementos sobre las IDR en el rango del 30-70%, con monitorización y control para evitar un efecto negativo sobre la salud y el rendimiento físico en casos de: ingesta baja, necesidad incrementada (crecimiento rápido, entrenamiento en altura), pérdida excesiva (menstrual, en esfuerzo por sudor, heces, orina).

Grado evidencia: C (los deportistas no necesitarán suplementos minerales si consumen energía suficiente para mantener el peso corporal adecuado mediante una alimentación variada y equilibrada).

Efectos secundarios, interacciones

El abuso en la ingesta de hierro puede aumentar el estrés oxidativo al incrementar los radicales libres, lo que puede incidir en el desarrollo de distintas afecciones.

Contraindicaciones

No conocidas a las dosis recomendadas en personas sanas.

Declaración nutricional y saludable

El hierro contribuye a la función cognitiva normal.

El hierro contribuye al metabolismo energético normal.

El hierro contribuye a la formación normal de glóbulos rojos y de hemoglobina.

El hierro contribuye al transporte normal de oxígeno en el cuerpo.

El hierro contribuye al funcionamiento normal del sistema inmunitario.

El hierro ayuda a disminuir el cansancio y la fatiga.

El hierro contribuye al proceso de división celular.

Condiciones de uso de la declaración

Esta declaración solo puede utilizarse respecto a alimentos que son, como mínimo, fuente de hierro de acuerdo con la declaración FUENTE

DE [NOMBRE DE LAS VITAMINAS] Y/O [NOMBRE DE LOS MINERALES] que figura en el anexo del Reglamento (CE) nº 1924/2006.

Alimentos fuente de hierro: carnes y vísceras (hígado de cerdo, hígado de ternera, morcilla), pescados y mariscos (almejas, berberechos, mejillones, sardinas enlatadas), legumbres y cereales integrales (fuente de hierro no hemo, absorción menor: lentejas, soja en grano, garbanzos), frutos secos y semillas (fuente de hierro no hemo, absorción menor: pistachos, sésamo), etc.

Condiciones, restricciones o advertencia complementaria

No hay.

URL

Reglamento (UE) Nº 432/2012 en EUR-Lex.

Link: <http://data.europa.eu/eli/reg/2012/432/oj>

Bibliografía

(1, 4, 5, 6, 7, 14, 15)

1.7 Zinc (Zn)

Catión divalente que participa en numerosos sistemas enzimáticos (más de 200) con el grupo prostético que lo contiene siendo necesario para la síntesis proteica y de ácidos nucleicos. Interviene en reacciones con el hierro, el cobre, el magnesio. Colabora en funciones antioxidantes y protege de la peroxidación.

Se absorbe entre el 3% y el 38% procedente de la dieta, correspondiendo al rango superior el zinc de origen alimentario en dietas con proteínas animales. La presencia de ácidos orgánicos favorece su absorción, y la dificultan el calcio y los fitatos. La concentración plasmática del zinc es de 70 - 120 µg/dl (10.7 - 18.4 µmol/l).

Para la población española, según los hábitos alimentarios actuales, la ingesta promedio de zinc está entre 8 y 9 mg/día en mujeres y entre 10 y 12 mg/día en hombres.

Las necesidades mínimas de zinc se estiman en 7,5 mg/día para los hombres y de 6,2 mg/día para las mujeres.

Para la población europea adulta la IDR o valor dietético de referencia del zinc es de 11,7 mg/día para los hombres y de 9,3 mg/día para las mujeres.

Para la población española adulta la IDR o valor dietético de referencia del zinc es de 11 mg/día para los hombres y de 8 mg/día para las mujeres.

El límite máximo de seguridad (UL) se ha establecido en 25 mg/día ya que varios estudios demuestran que puede alterar el metabolismo del cobre, la respuesta inmune y las células sanguíneas.

Efecto en el deporte

El zinc está relacionado con la producción de testosterona, la mejora del rendimiento muscular y efectos antiinflamatorios y antioxidantes.

No hay estudios concluyentes sobre su suplementación en la práctica deportiva.

Dosis

Una dieta equilibrada consumiendo suficientes alimentos con zinc, generalmente cubre las necesidades diarias del mismo. Hay referencias de dosis de 10-40 mg/día. Para la población francesa activa se ha establecido la recomendación de complemento de 1 mg/día cada 1.000 kcal suplementarias, siendo el límite superior de 25 mg/día. La dosis con la que no se observan efectos secundarios (NOAEL, *No Observed Adverse Effect Level*) es de alrededor de 50 mg/día.

Grado evidencia: B (dosis de 10-40 mg/día, eficaz en su carencia).

Efectos secundarios, interacciones

La toxicidad crónica del zinc se asocia con síntomas de deficiencia de cobre (anemia, neutropenia, alteración de la inmunidad), evidentes solo tras el consumo de zinc en forma de suplementos dietéticos a dosis de 150 mg/día durante periodos prolongados.

El zinc en exceso puede provocar una disminución del colesterol ligado a lipoproteínas de alta densidad y un aumento del riesgo de enfermedades cardiovasculares. Por lo general solo es eficaz en casos de carencias en estos minerales.

Contraindicaciones

No conocidas a las dosis recomendadas en personas sanas.

Declaración nutricional y saludable

El zinc contribuye al equilibrio ácido-base normal.

El zinc contribuye al metabolismo normal de los hidratos de carbono.

El zinc contribuye a la función cognitiva normal.

El zinc contribuye a la síntesis normal del ADN.

El zinc contribuye a la fertilidad y reproducción normales.

El zinc contribuye al metabolismo normal de los macronutrientes.

El zinc contribuye al metabolismo normal de los ácidos grasos.

El zinc contribuye al metabolismo normal de la vitamina A.

El zinc contribuye a la síntesis proteínica normal.

El zinc contribuye al mantenimiento de los huesos en condiciones normales.

El zinc contribuye al mantenimiento del cabello en condiciones normales.

El zinc contribuye al mantenimiento de las uñas en condiciones normales.

El zinc contribuye al mantenimiento de la piel en condiciones normales.

El zinc contribuye al mantenimiento de niveles normales de testosterona.

El zinc contribuye al mantenimiento de la visión en condiciones normales.

El zinc contribuye al funcionamiento normal del sistema inmunitario.

El zinc contribuye a la protección de las células frente al daño oxidativo.

El zinc contribuye al proceso de división celular.

Condiciones de uso de la declaración

Esta declaración solo puede utilizarse respecto a alimentos que son, como mínimo, fuente de zinc de acuerdo con la declaración FUENTE DE [NOMBRE DE LAS VITAMINAS] Y/O [NOMBRE DE LOS MINERALES] que figura en el anexo del Reglamento (CE) nº 1924/2006.

Alimentos fuente de zinc: pescados y mariscos (ostras, cangrejo, mejillones, sardinas), carnes y vísceras (hígado de ternera, carne de ternera, cordero, cerdo, pollo), frutos secos y semillas (semillas de calabaza, sésamo, anacardos, nueces), etc.

Condiciones, restricciones o advertencia complementaria

No hay.

URL

Reglamento (UE) Nº 432/2012 en EUR-Lex.
Link: <http://data.europa.eu/eli/reg/2012/432/oj>

Bibliografía

(1, 3, 4, 5, 6, 7, 16)

1.8 Selenio (Se)

Es metabólicamente activo como selenoproteína. Forma parte de diversas enzimas, como la glutatión peroxidasa, antioxidante que protege las estructuras celulares de la acción de los peróxidos lipídicos y radicales libres.

Interviene en el metabolismo de las hormonas tiroideas y en la regeneración de las formas reducidas de las vitaminas C y E. Interviene en la síntesis de las prostacilinas.

La concentración plasmática del selenio es de 5 - 12 µg/dl (0.63 - 1.51 µmol/l).

Para la población española, según los hábitos alimentarios actuales, la ingesta promedio de selenio está entre 50 y 60 µg/día.

Las necesidades mínimas de selenio se estiman en 70 µg/día.

Para la población europea adulta la IDR o valor dietético de referencia del selenio es de 70 µg/día.

Para la población española adulta la IDR o valor dietético de referencia del selenio es de 70 µg/día para los hombres y de 55 µg/día para las mujeres.

El límite máximo de seguridad (UL) se ha establecido en 255 µg/día ya que la ingesta excesiva de selenio causa selenosis, con lesiones en la piel y caída de cabello y uñas. El consumo a largo plazo de grandes dosis (más de 900 µg/día) puede ocasionar cambios neurológicos, incluyendo entumecimiento, convulsiones y parálisis.

Efecto en el deporte

No hay estudios concluyentes sobre su suplementación en la práctica deportiva.

Hay trabajos sobre la respuesta del estrés oxidativo a los antioxidantes pero que no especifican el tipo de ensayos y presentan sesgos en la elección de grupos poblacionales, dosis y en la diferenciación del efecto individualizado por los antioxidantes a estudio.

Dosis

Una dieta equilibrada consumiendo suficientes alimentos con selenio, generalmente cubre las necesidades diarias del mismo. Para la población francesa activa se ha establecido la misma cantidad que en la población general y la recomendación de complemento de 30 µg/día cada 1.000 kcal suplementarias, siendo el límite superior de 255 µg/día.

Grado evidencia: C (los deportistas no necesitarán suplementos minerales si consumen energía suficiente para mantener el peso corporal adecuado mediante una alimentación variada y equilibrada).

Efectos secundarios, interacciones

El abuso en la ingesta de selenio puede generar cambios neurológicos y seleniosis.

Contraindicaciones

No conocidas a las dosis recomendadas en personas sanas.

Declaración nutricional y saludable

El selenio contribuye a la espermatogénesis normal.

El selenio contribuye al mantenimiento del cabello en condiciones normales.

El selenio contribuye al mantenimiento de las uñas en condiciones normales.

El selenio contribuye al funcionamiento normal del sistema inmunitario.

El selenio contribuye a la función tiroidea normal.

El selenio contribuye a la protección de las células frente al daño oxidativo.

Condiciones de uso de la declaración

Esta declaración solo puede utilizarse respecto a alimentos que son, como mínimo, fuente de selenio de acuerdo con la declaración FUENTE DE [NOMBRE DE LAS VITAMINAS] Y/O [NOMBRE DE LOS MINERALES] que figura en el anexo del Reglamento (CE) nº 1924/2006.

Alimentos fuente de selenio: mariscos y pescados (atún, salmón, gambas, mejillones), carnes y vísceras (hígado de ternero, pollo, cerdo), frutos secos y semillas (nueces de Brasil, semillas de girasol), huevos, avena integral, etc.

Condiciones, restricciones o advertencia complementaria

No hay.

URL

Reglamento (UE) Nº 432/2012 en EUR-Lex.
Link: <http://data.europa.eu/eli/reg/2012/432/oj>

Bibliografía

(1, 4, 5, 6, 7, 17, 18)

1.9 Manganeseo (Mn)

Es un elemento esencial de metaloenzimas mitocondriales (piruvato-carboxilasa, superóxido-dismutasa) y activador de algunas cinasas, descarboxilasas, hidrolasas y transferasas

La concentración plasmática del manganeseo es de 0.04-0.1 µg/dl (7.3-18.2 nmol/l) aunque, cabe destacar que, las concentraciones plasmáticas de este mineral no varían en sujetos con disminución o aumento del mismo.

Sus valores bajos se han relacionado con alteraciones en su metabolismo, con clínica de convulsiones en la edad infantil, dermatitis, alteraciones capilares y cambios en los factores de la coagulación dependientes de la vitamina K.

Para la población española, según los hábitos alimentarios actuales, no se dispone de datos específicos sobre la ingesta promedio de manganeseo.

Las necesidades mínimas de manganeseo se estiman en 3 mg/día.

La IDR o valor dietético de referencia, tanto para la población española adulta como para la europea, es de 3 mg/día. Por otro lado, en la UE, la recomendación diaria, a efectos del etiquetado de alimentos, es de 2 mg.

El límite máximo de seguridad (UL) no se ha establecido por falta de datos disponibles suficientes para establecer puesto que las cantidades de manganeseo de los alimentos no se han asociado con efectos adversos en niños y adultos. Aunque si se ha establecido un nivel seguro de ingesta de 8 mg/día. Cuando no puede determinarse un UL, un nivel seguro de ingesta representa el nivel más alto de ingesta de un nutriente para el que existe una confianza razonable en los datos sobre la ausencia de efecto(s) adverso(s).

Efecto en el deporte

No hay estudios concluyentes sobre su suplementación en la práctica deportiva.

Dosis

Una dieta equilibrada consumiendo suficientes alimentos con manganeseo, generalmente cubre las necesidades diarias del mismo. La Organización Mundial de la Salud (OMS) considera como cantidad diaria ingerida sin efectos adversos hasta 11 mg/día (0,06 mg/kg de peso corporal).

Para la población francesa activa se ha establecido la misma cantidad que en la población general y la recomendación de complemento de 0,6 mg/día cada 1.000 kcal suplementarias, siendo el límite superior de 8 mg/día.

Grado evidencia: C (los deportistas no necesitarán suplementos minerales si consumen energía suficiente para mantener el peso corporal adecuado mediante una alimentación variada y equilibrada).

Efectos secundarios, interacciones

No existen datos sobre su toxicidad por una ingestión oral en cantidades inferiores a 10 mg/día, pero puede ser tóxico si se inhala o se administra por vía parenteral (neurotoxicidad).

Contraindicaciones

No conocidas a las dosis recomendadas en personas sanas.

Declaración nutricional y saludable

El manganeseo contribuye al metabolismo energético normal.

El manganeseo contribuye al mantenimiento de los huesos en condiciones normales.

El manganeseo contribuye a la formación normal del tejido conectivo.

El manganeseo contribuye a la protección de las células frente al daño oxidativo.

Condiciones de uso de la declaración

Esta declaración solo puede utilizarse respecto a alimentos que son, como mínimo, fuente de manganeseo de acuerdo con la declaración FUENTE DE [NOMBRE DE LAS VITAMINAS] Y/O [NOMBRE DE LOS MINERALES] que figura en el anexo del Reglamento (CE) nº 1924/2006.

Alimentos fuente de manganeseo: frutos secos y semillas (avellanas, nueces, almendras, pistachos, semillas de sésamo), cereales integrales y derivados (avena integral, arroz integral, pan integral), legumbres (lentejas, garbanzos), etc.

Condiciones, restricciones o advertencia complementaria

No hay.

URL

Reglamento (UE) Nº 432/2012 en EUR-Lex.

Link: <http://data.europa.eu/eli/reg/2012/432/oj>

Bibliografía

(1, 4, 5, 6, 7, 19, 20)

1.10 Cromo (Cr)

Mineral que, en forma trivalente, es cofactor en las reacciones donde interviene la insulina, siendo necesario para el correcto metabolismo de la glucosa.

La concentración plasmática del cromo no se puede evaluar ya que no existen métodos fiables para su detección en sangre, por lo que es difícil estimar las necesidades y evidenciar el estado de déficit. De forma indirecta puede constatarse su insuficiencia si los pacientes con resistencia a la insulina mejoran mediante la suplementación de cromo en cantidades fisiológicas.

La clínica por deficiencia, en pacientes con nutrición parenteral prolongada, se manifiesta por resistencia relativa a la insulina y neuropatía central o periférica.

Para la población española, según los hábitos alimentarios actuales, no se dispone de datos específicos sobre la ingesta promedio de cromo.

No se tienen datos acerca de las necesidades mínimas de cromo, pero se recomienda la administración de 10-15 µg/día con el fin de prevenir la deficiencia.

Para la población europea adulta la IDR o valor dietético de referencia del cromo no se ha establecido.

Para la población española adulta la IDR o valor dietético de referencia del cromo varía en función de la edad y el sexo. Para los individuos de entre 14 y 49 años, la IDR es de 35 µg/día para los hombres y de 25 µg/día para las mujeres. En el grupo de edad de 50 a 59 años, la IDR se establece en 30 µg/día para los hombres y 25 µg/día para las mujeres. A partir de los 60 años, la IDR se mantiene en 30 µg/día para los hombres, mientras que para las mujeres desciende a 20 µg/día.

El límite máximo de seguridad (UL) no se ha establecido por falta de datos disponibles suficientes para establecer puesto que las cantidades de cromo de los alimentos no se han asociado con efectos adversos en niños y adultos.

Efecto en el deporte

No hay estudios concluyentes sobre su suplementación en la práctica deportiva.

Dosis

Una dieta equilibrada consumiendo suficientes alimentos con cromo, generalmente cubre las necesidades diarias del mismo, aunque, se recomienda la administración de 10-15 µg/día con el fin de prevenir la deficiencia.

No se han encontrado signos de deficiencia ni de toxicidad con el consumo de 50-200 µg/día. Para la población francesa activa se ha establecido la misma cantidad que en la población general y la recomendación de complemento de 20 µg/día cada 1.000 kcal suplementarias, siendo el límite superior de 120 µg/día.

Grado evidencia: C (los deportistas no necesitarán suplementos minerales si consumen energía suficiente para mantener el peso corporal adecuado mediante una alimentación variada y equilibrada).

Efectos secundarios, interacciones

No hay.

Contraindicaciones

No conocidas a las dosis recomendadas en personas sanas.

Declaración nutricional y saludable

El cromo contribuye al metabolismo normal de los macronutrientes.

El cromo contribuye a mantener niveles normales de glucosa en sangre.

Condiciones de uso de la declaración

Esta declaración solo puede utilizarse respecto a alimentos que son, como mínimo, fuente de cromo trivalente de acuerdo con la declaración FUENTE DE [NOMBRE DE LAS VITAMINAS] Y/O [NOMBRE DE LOS MINERALES] que figura en el anexo del Reglamento (CE) nº 1924/2006.

Alimentos fuente de cromo: carnes y pescados (hígado de ternera, carne de ternera, pescados y mariscos), frutos y semillas (nueces, avellanas), cereales integrales (germen de trigo, avena integral), judías verdes, brócoli, etc.

Condiciones, restricciones o advertencia complementaria

No hay.

URL

Reglamento (UE) Nº 432/2012 en EUR-Lex.

Link: <http://data.europa.eu/eli/reg/2012/432/oj>

Bibliografía

(1, 4, 5, 6, 7)

1.11 Cobre (Cu)

Se encuentra formando parte de la ceruloplasmina y metaloenzimas. Interviene en el metabolismo del hierro (síntesis de la transferrina), la mineralización ósea, el mantenimiento del colágeno y de la elastina, la regulación de neurotransmisores, la inmunidad, el metabolismo oxidativo de la glucosa, sobre todo en el miocardio, y la eliminación de radicales libres a través de la superóxido dismutasa.

Su absorción es de un 30-40%, favorecida por las proteínas y disminuida por la vitamina C, los disacáridos y el exceso de hierro y zinc.

La concentración plasmática del cobre es de 70 a 140 µg/dl (11.0 a 22.0 µmol/l).

Para la población española, según los hábitos alimentarios actuales, no se dispone de datos específicos sobre la ingesta promedio de cobre.

Las necesidades mínimas de cobre se estiman en 1,1 mg/día. Se ha evidenciado hipocupremia en niños desnutridos con alimentación láctea prolongada, en pacientes con alimentación parenteral exclusiva y en pacientes con enfermedades debidas a trastornos del metabolismo del cobre o que cursan con deficiencia en ceruloplasmina. La clínica en los estados carenciales es de anemia macrocítica hipocrómica, neutropenia, desmineralización ósea y alteraciones de la pigmentación cutánea.

Para la población europea adulta la IDR o valor dietético de referencia del cobre es de 1,6 mg/día para los hombres y de 1,3 mg/día para las mujeres.

Para la población española adulta la IDR o valor dietético de referencia del cobre es de 1,3 mg/día para los hombres y de 1,1 mg/día para las mujeres.

El límite máximo de seguridad (UL) se ha establecido en 5 mg/día. En cantidades superiores existe riesgo de daño neurológico, daño del hígado y el cerebro.

Efecto en el deporte

No hay estudios concluyentes sobre su suplementación en la práctica deportiva.

Dosis

Una dieta equilibrada consumiendo suficientes alimentos con cobre, generalmente cubre las necesidades diarias del mismo.

Para la población francesa activa se ha establecido la misma cantidad que en la población general y la recomendación de complemento de 0,6 mg/día cada 1.000 kcal suplementarias, siendo el límite superior de 3,5 mg/día.

Grado evidencia: C (los deportistas no necesitarán suplementos minerales si consumen energía suficiente para mantener el peso corporal adecuado mediante una alimentación variada y equilibrada).

Efectos secundarios, interacciones

El abuso de cobre puede generar daño hepático, cerebral o problemas neurológicos.

Contraindicaciones

No conocidas a las dosis recomendadas en personas sanas.

Declaración nutricional y saludable

El cobre contribuye al mantenimiento del tejido conectivo en condiciones normales.

El cobre contribuye al metabolismo energético normal.

El cobre contribuye al funcionamiento normal del sistema nervioso.

El cobre contribuye a la pigmentación normal del cabello.

El cobre contribuye al transporte normal de hierro en el organismo.

El cobre contribuye a la pigmentación normal de la piel.

El cobre contribuye al funcionamiento normal del sistema inmunitario.

El cobre contribuye a la protección de las células frente al daño oxidativo.

Condiciones de uso de la declaración

Esta declaración solo puede utilizarse respecto a alimentos que son, como mínimo, fuente de cobre de acuerdo con la declaración FUENTE DE [NOMBRE DE LAS VITAMINAS] Y/O [NOMBRE DE LOS MINERALES] que figura en el anexo del Reglamento (CE) nº 1924/2006.

Alimentos fuente de cobre: frutos secos y semillas (nueces de Brasil, semillas de girasol, almendras), mariscos y pescados (ostras, mejillones, camarones, sardinas), carnes y vísceras (hígado de ternera, cordero, cerdo), cereales y legumbres (germen de trigo, lentejas, avena integral), verduras (espinacas, champiñones), etc.

Condiciones, restricciones o advertencia complementaria

No hay.

URL

Reglamento (UE) Nº 432/2012 en EUR-Lex.

Link: <http://data.europa.eu/eli/reg/2012/432/oj>

Bibliografía

(1, 3, 4, 5, 6, 7, 21)

1.12 Yodo (I)

El yodo desempeña un papel importante en la liberación de energía, en la producción de hormonas tiroideas y en la función nerviosa y cognitiva. La concentración plasmática del yodo se estima en 10 - 20 µg/l (0,127 - 0,254 nmol/l).

Para la población española, según los hábitos alimentarios actuales, la ingesta promedio de yodo está entre 87 y 97 µg/día.

Las necesidades mínimas de yodo se estiman en 150 µg/día.

La IDR o valor dietético de referencia, tanto para la población española adulta como para la europea, es de 150 µg/día.

El límite máximo de seguridad (UL) se ha establecido en 600 µg/día ya que se ha asociado, entre otras alteraciones, con tiroiditis, bocio, hipotiroidismo, hipertiroidismo, reacciones agudas en algunos individuos, etc., pero la mayoría de la población tolera el exceso de yodo procedente de los alimentos.

Efecto en el deporte

No hay estudios concluyentes sobre su suplementación en la práctica deportiva a pesar de sus pérdidas por el sudor, ya que no existe correlación con la disminución del rendimiento físico con su déficit.

Dosis

Una dieta equilibrada consumiendo suficientes alimentos con yodo, generalmente cubre las necesidades diarias del mismo.

Para la población francesa activa se ha establecido la misma cantidad que en la población general y la recomendación de complemento de 50 µg/día cada 1.000 kcal suplementarias, siendo el límite superior de 300 µg/día.

Grado evidencia: C (los deportistas no necesitarán suplementos minerales si consumen energía suficiente para mantener el peso corporal adecuado mediante una alimentación variada y equilibrada).

Efectos secundarios, interacciones

El abuso de yodo puede generar tiroiditis, bocio, hipotiroidismo, hipertiroidismo, reacciones agudas en algunos individuos, etc.

Contraindicaciones

No conocidas a las dosis recomendadas en personas sanas.

Declaración nutricional y saludable

El yodo contribuye a la función cognitiva normal.

El yodo contribuye al metabolismo energético normal.

El yodo contribuye al funcionamiento normal del sistema nervioso.

El yodo contribuye al mantenimiento de la piel en condiciones normales.

El yodo contribuye a la producción normal de hormonas tiroideas y a la función tiroidea normal.

Condiciones de uso de la declaración

Esta declaración solo puede utilizarse respecto a alimentos que son, como mínimo, fuente de yodo de acuerdo con la declaración FUENTE DE [NOMBRE DE LAS VITAMINAS] Y/O [NOMBRE DE LOS MINERALES] que figura en el anexo del Reglamento (CE) nº 1924/2006.

Alimentos fuente de yodo: sal yodada, algas marinas (kombu, wakame, alga nori), pescados y mariscos (almejas, salmón, bacalao, mejillones, camarones), etc.

Condiciones, restricciones o advertencia complementaria

No hay.

URL

Reglamento (UE) Nº 432/2012 en EUR-Lex

Link: <http://data.europa.eu/eli/reg/2012/432/oj>

Bibliografía

(1, 3, 4, 5, 6, 7, 22)

1.13 Boro (B)

Oligoelemento poco estudiado en relación con su biodisponibilidad, requerimientos, deficiencia y toxicidad en seres humanos. Se encuentra de forma natural en aguas subterráneas y en el medio ambiente, siendo los alimentos de origen vegetal quienes más lo contienen. En el agua potable la cantidad de boro es de 0,1 a 0,3 mg/l; las concentraciones varían según la geología local y los vertidos de aguas residuales (detergentes).

La OMS ha estimado que el nivel aceptable de boro en el agua es de 0,5 mg/l y que la ingesta diaria tolerable es de 0,16 mg/kg.

Su suplementación se ha relacionado con la prevención de la osteoporosis en las mujeres posmenopáusicas, por incrementar las concentraciones plasmáticas de estradiol y testosterona, lo que puede sugerir un efecto anabolizante no suficientemente demostrado. Puede desempeñar también un papel en la mejora de la función cerebral, la artritis y el perfil lipídico en plasma.

La concentración plasmática del boro se estima en 20 a 60 µg/l (1,85 a 5,55 nmol/l).

Para la población española, según los hábitos alimentarios actuales, no se dispone de datos específicos sobre la ingesta promedio de boro.

La IDR o valor dietético de referencia, tanto para la población española adulta como para la europea no está establecida.

El límite máximo de seguridad (UL) se ha establecido en 10 mg/día. En cuanto a su toxicidad, se ha relacionado con efectos negativos sobre la espermatogénesis

Efecto en el deporte

No hay estudios concluyentes sobre su suplementación en la práctica deportiva.

Dosis

Una dieta equilibrada consumiendo suficientes alimentos con boro, generalmente cubre las necesidades diarias del mismo.

Grado evidencia: C (los deportistas no necesitarán suplementos minerales si consumen energía suficiente para mantener el peso corporal adecuado mediante una alimentación variada y equilibrada).

Efectos secundarios, interacciones

El abuso del boro se ha relacionado con efectos negativos sobre la espermatogénesis.

Contraindicaciones

No conocidas a las dosis recomendadas en personas sanas.

Declaración nutricional y saludable

No hay.

Condiciones de uso de la declaración

No hay.

Alimentos fuente de boro: frutas (uvas, peras), verduras (brócoli, col rizada), frutos secos y semillas (almendras, nueces, semillas de girasol), etc.

Condiciones, restricciones o advertencia complementaria

No hay.

URL

Reglamento (UE) Nº 432/2012 en EUR-Lex.

Link: <http://data.europa.eu/eli/reg/2012/432/oj>

Bibliografía

(1, 7)

Tabla 1. Efecto, IDR (Ingesta Dietética Recomendada), UL (Tolerable Upper Intake Level - Límite Máximo de Seguridad), grado de evidencia e indicaciones para la prescripción de minerales.

Nutriente, compuesto bioactivo y otras sustancias	Efecto	IDR	UL	Dosis	Grado evidencia	Efectos secundarios, interacciones	Contraindicaciones
Potasio (K)	<ul style="list-style-type: none"> - Interviene en el equilibrio ácido-base, la contracción muscular y la actividad neuromuscular. - Ayuda a normalizar la hidratación al facilitar la retención de agua en el espacio intracelular, tras el ejercicio. 	3.500 mg/día	NE	Bebida reposición: <ul style="list-style-type: none"> - Habitual, 2-6 mmol/l (2,5-6 mEq/l o 10,14-19,5 mg/100 ml) - Alta sudoración \leq7,5 mEq/l (7,5 mmol/l o 29,2 mg/100 ml) - No exceder de 10 mmol/l 	B	<ul style="list-style-type: none"> - Sin efectos adversos en suplementos de 3 g/día de ClNa además del contenido de la ingesta alimentaria. - Reducción del potasio intracelular, por efecto posible de la cafeína con retardo en la aparición de la fatiga. 	No conocidas a las dosis recomendadas en personas sanas.
Sodio (Na)	<ul style="list-style-type: none"> - Ayuda a mantener la hidratación en la práctica deportiva - Participa en el funcionamiento de la musculatura. 	-1,5 g/día PES -2 g/día PEU	NE	Bebida reposición: <ul style="list-style-type: none"> - No menos de 460 mg/l (46 mg/100 ml o 20 nmol/l) y no más de 1150 mg/l (115 mg/100 ml o 50 nmol/l). 	A	<ul style="list-style-type: none"> - Sin efectos adversos con la recomendación hasta 2,4 g/día Na (6 g/día de ClNa). - Pérdida de calcio equivalente a 30 mg por cada 2 g de Na en exceso. 	No conocidas a las dosis recomendadas en personas sanas.
Magnesio (Mg)	<ul style="list-style-type: none"> - Cofactor en procesos fisiológicos y bioquímicos relacionados con la fosforilación oxidativa, glucólisis, transcripción del ADN, síntesis proteica y mantenimiento de membranas. - Contribuye a la reducción del cansancio y de la fatiga. - Relacionado con la transmisión neuromuscular, el balance electrolítico y la liberación de energía. 	300-350 mg/día (rango inferior mujer)	<ul style="list-style-type: none"> - 625 mg, origen alimentario - 250 mg/día (sales de Mg, no incluye alimentos y bebidas con Mg). 	<ul style="list-style-type: none"> - 250 mg/día, en una sola toma, por la noche (sales como aspartato, bisglicinato, cloruro, citrato, gluconato, glicerofosfato, lactato pidolato, carbonato, hidróxido y óxido). 	B	<ul style="list-style-type: none"> - Diarrea, con consumo en exceso. - Efecto negativo sobre el balance del fósforo si se superan los 500 mg/día 	No conocidas a las dosis recomendadas en personas sanas.
Calcio (Ca)	Participa en el metabolismo energético, la contracción muscular, excitabilidad neuromuscular, conducción nerviosa y coagulación sanguínea.	950 mg/día	2500 mg/día	1.500 mg/día + 1.500-2.000 UI vit. D, en baja disponibilidad o amenorrea.	B	En cantidad superior a 2.000 mg/día, riesgo de: <ul style="list-style-type: none"> - Hipercalcemia e hipercalciuria con litiasis, alteración funcional renal y estreñimiento. - Dificultad en la absorción de hierro, cinc, otros minerales y elementos traza. 	No conocidas a las dosis recomendadas en personas sanas.
Fósforo (F)	<ul style="list-style-type: none"> - Participa en el almacenamiento de energía y los procesos también en sangre y orina. - Necesario para la función celular y el aporte de oxígeno a los tejidos. 	- 700 mg/día. PES - 550 mg/día. PEU	NE	1.000-1.500 mg/día	C	<ul style="list-style-type: none"> - En cantidad superior a 750 mg/día, riesgo de sintomatología gastrointestinal leve (diarrea osmótica, náuseas y vómitos). - En cantidad superior a 3.000 mg/día, riesgo de: <ul style="list-style-type: none"> · Hiperparatiroidismo secundario con pérdida de densidad ósea cuando $Ca/P < 1$. · Dificultar el metabolismo del calcio. 	No conocidas a las dosis recomendadas en personas sanas.
Hierro (Fe)	<ul style="list-style-type: none"> - Cofactor en reacciones de oxidorreducción y en la síntesis de ADN. - Interviene como transportador de oxígeno en el cuerpo y de electrones en las mitocondrias. 	<ul style="list-style-type: none"> - 9,1-18 mg/día (rango inferior hombre y mujer postmenopáusicas). PES - 9,1-11 mg/día, (rango inferior hombre y mujer postmenopáusicas). PEU 	<ul style="list-style-type: none"> - NE - 14 mg (Etiquetado de alimentos). 	<ul style="list-style-type: none"> - 6 mg/día cada 1000 kcal suplementarias (población francesa activa). - IDR+ 30-40% IDR, en caso de: ingesta baja, necesidad incrementada (crecimiento rápido, entrenamiento en altura), pérdida excesiva (menstrual, en esfuerzo por sudor, heces, orina). 	C	<ul style="list-style-type: none"> - En exceso puede aumentar el estrés oxidativo al incrementar los radicales libres, situación a riesgo de desarrollo de distintas afecciones. - Inhiben su absorción: <ul style="list-style-type: none"> · Exceso de calcio. · Exceso de zinc. · Bloqueantes H2. · Antiácidos. · Componentes alimentarios como taninos y polifenoles. 	No conocidas a las dosis recomendadas en personas sanas.

(continúa)

Tabla 1. Efecto, IDR (Ingesta Dietética Recomendada), UL (*Tolerable Upper Intake Level* - Límite Máximo de Seguridad), grado de evidencia e indicaciones para la prescripción de minerales (*continuación*).

Nutriente, compuesto bioactivo y otras sustancias	Efecto	IDR	UL	Dosis	Grado evidencia	Efectos secundarios, interacciones	Contraindicaciones
Zinc (Zn)	<ul style="list-style-type: none"> - Participa en sistemas enzimáticos siendo necesario para la síntesis proteica y de ácidos nucleicos. - Interviene en reacciones con el hierro, el cobre y el magnesio. - Colabora en funciones antioxidantes y protege de la peroxidación - Está relacionado con la producción de testosterona, la mejora del rendimiento muscular y efectos antiinflamatorios 	<ul style="list-style-type: none"> - 8-9,3 mg/día (rango inferior mujer). PES - 11-11,7 mg/día (rango inferior mujer). PEU 	25 mg/día	10-40 mg/día, en caso de déficit.	B	<ul style="list-style-type: none"> - En exceso, riesgo de: <ul style="list-style-type: none"> · Disminución del colesterol HDL. · Aumento de alteraciones cardiovasculares. - En consumo prolongado de 150 mg/día, riesgo de deficiencia de Cu: <ul style="list-style-type: none"> · Anemia · Neutropenia · Alteración de la inmunidad. - Favorece su absorción, la presencia de ácidos orgánicos. - Dificultan su absorción, el calcio y los fitatos. 	No conocidas a las dosis recomendadas en personas sanas.
Selenio (Se)	<ul style="list-style-type: none"> - Forma parte de diversas enzimas, como el glutatión peroxidasa. - Interviene en el metabolismo de las hormonas tiroideas y en la síntesis de las prostacilinas. 	<ul style="list-style-type: none"> -55-70 µg/día (mujer-hombre). PES -70 µg/día. PEU 	255 µg/día	- 30 µg/día cada 1.000 kcal suplementarias (población francesa activa).	C	<ul style="list-style-type: none"> - En cantidad superior a 900 µg/día, riesgo de: <ul style="list-style-type: none"> - Cambios neurológicos (entumecimiento, convulsiones y parálisis). - Selenosis (lesiones en la piel y caída de cabello y uñas). 	No conocidas a las dosis recomendadas en personas sanas.
Manganeso (Mn)	<ul style="list-style-type: none"> - Activa algunas cinasas, descarboxilasas, hidrolasas y transferasas. 	3 mg/día	<ul style="list-style-type: none"> - NE - Nivel seguro de ingesta: 8 mg/día (Población francesa activa). 	- 0,6 mg/día cada 1.000 kcal suplementarias (población francesa activa).	C	<ul style="list-style-type: none"> - Sin efectos adversos ingiriendo en la dieta <11 mg/día (0,06 mg/kg de peso corporal) (OMS). - Tóxico si se inhala o se administra por vía parenteral (neurotoxicidad). 	No conocidas a las dosis recomendadas en personas sanas.
Cromo (Cr)	<ul style="list-style-type: none"> - En forma trivalente, es cofactor en las reacciones donde interviene la insulina, necesario para el correcto metabolismo de la glucosa. 	<ul style="list-style-type: none"> - NE PEU - PES en función de edad y sexo (rango inferior mujer): <ul style="list-style-type: none"> · 14-49 años: 25-35 µg/día · 50-59 años: 25-30 µg/día · >60 años: 20-30 µg/día 	<ul style="list-style-type: none"> - NE - Nivel seguro de ingesta: 20 µg/día (Población francesa activa). 	<ul style="list-style-type: none"> - 10-15 µg/día prevención déficit - 20 µg/día cada 1.000 kcal suplementarias (población francesa activa). 	C	<ul style="list-style-type: none"> - Sin signos de toxicidad en el consumo de 50-200 µg/día. 	No conocidas a las dosis recomendadas en personas sanas.
Cobre (Cu)	<ul style="list-style-type: none"> - Interviene en el metabolismo del hierro (síntesis de la transferrina), la mineralización ósea - Participa en el mantenimiento del colágeno y de la elastina. - Presenta un papel importante en la regulación neuro-transmisora, la inmunidad, el metabolismo oxidativo de la glucosa, sobre todo en el miocardio, y en la eliminación de radicales libres. 	<ul style="list-style-type: none"> - 1,3-1,1 mg/día (rango inferior mujer) PES - 1,3-1,6 mg/día (rango inferior mujer) PEU 	5 mg/día	0,6 mg/día cada 1.000 kcal suplementarias y hasta 3,5 mg/día (población francesa activa).	C	<ul style="list-style-type: none"> - En cantidad superior a 5 mg/día, riesgo de daño: <ul style="list-style-type: none"> · Neurológico. · Hepático. · Cerebral. - Favorecen su absorción: las proteínas. - Disminuyen su absorción: <ul style="list-style-type: none"> · Vitamina C. · Disacáridos. · Exceso de hierro y zinc. 	No conocidas a las dosis recomendadas en personas sanas.
Yodo (I)	<ul style="list-style-type: none"> - Presenta un papel importante en la liberación de energía, en la producción de hormonas tiroideas y en la función nerviosa y cognitiva. 	150 µg/día	600 µg/día	50 µg/día cada 1.000 kcal suplementarias (población francesa activa)	C	<ul style="list-style-type: none"> - En cantidad superior a 600 µg/día, riesgo de: <ul style="list-style-type: none"> - Tiroiditis, bocio, hipotiroidismo, hipertiroidismo. - Reacciones agudas en algunos individuos. 	No conocidas a las dosis recomendadas en personas sanas.

(continuación)

Tabla 1. Efecto, IDR (Ingesta Dietética Recomendada), UL (Tolerable Upper Intake Level - Límite Máximo de Seguridad), grado de evidencia e indicaciones para la prescripción de minerales (continuación).

Nutriente, compuesto bioactivo y otras sustancias	Efecto	IDR	UL	Dosis	Grado evidencia	Efectos secundarios, interacciones	Contraindicaciones
Boro (B)	-Incrementa las concentraciones plasmáticas de estradiol y testosterona (efecto anabolizante no suficientemente demostrado). -Desempeña un papel en la mejora de la función cerebral, artritis y perfil lipídico en plasma.	- NE - Ingesta diaria tolerable en agua es de 0,16 mg/kg (OMS).	10 mg/día.	NE	C	El abuso en el consumo de boro está relacionado con efectos negativos sobre la espermatogénesis.	No conocidas a las dosis recomendadas en personas sanas.

IDR: Para la población adulta española y europea. PES: Población adulta española. PEU: Población adulta europea. UL: Para la población adulta europea. NE: No Establecido. ClNa: Cloruro sódico. OMS: Organización Mundial de la Salud.

Tabla 2. Declaración nutricional y saludable con las condiciones de uso, restricciones o advertencias, en minerales (Agencia Española de Seguridad Alimentaria y Nutrición – AESAN).

Nutriente, compuesto bioactivo y otras sustancias	Declaración Nutricional y saludable	Condición uso declaración	Condiciones, restricciones o advertencias complementarias	URL (Uniform Resource Locator – Localizador uniforme de recursos)
Potasio	- Contribuye al funcionamiento normal del sistema nervioso y de los músculos. - Contribuye al mantenimiento de la tensión arterial normal.	Solo puede utilizarse respecto a alimentos que son, como mínimo, fuente de potasio que figuran en el anexo del Reglamento (CE) nº 1924/2006.	No hay.	Reglamento (UE) Nº 432/2012 en EUR-Lex
Sodio	- Un menor consumo de sodio contribuye a mantener la tensión arterial normal. - Las soluciones electrolíticas a base de HC contribuyen a mantener el nivel de resistencia en ejercicios que requieren una resistencia prolongada. - Las soluciones electrolíticas a base de hidratos de carbono mejoran la absorción de agua durante el ejercicio físico.	Solo puede utilizarse respecto a alimentos que figuran, como contenido reducido de sodio o sal, que figuran en el anexo del Reglamento (CE) nº 1924/2006. Deben contener: - Na 20 mmol/l (460 mg/l) -50 mmol/l (1,150 mg/l) - HC ~ 80-350Kcal/l con 75% (G, sus polímeros y sacarosa) - 200-300 mOsm/kg	No hay.	Reglamento (UE) Nº 432/2012 en EUR-Lex
Magnesio	Ayuda a disminuir el cansancio y la fatiga. Contribuye al equilibrio electrolítico, al metabolismo energético normal, al funcionamiento normal del sistema nervioso y de los músculos, a la síntesis proteica y la función psicológica normal, al mantenimiento de los huesos y dientes en condiciones normales y al proceso de división celular.	Solo puede utilizarse respecto a alimentos que son, como mínimo, fuente de magnesio que figuran en el anexo del Reglamento (CE) nº 1924/2006.	No hay.	Reglamento (UE) Nº 432/2012 en EUR-Lex
Calcio	Contribuye a la coagulación sanguínea y al metabolismo energético normal, al funcionamiento normal de los músculos, de la neurotransmisión y de las enzimas digestivas y al proceso de división y diferenciación de las células. Necesario para el mantenimiento de los huesos y dientes en condiciones normales.	Solo puede utilizarse respecto a alimentos que son, como mínimo, fuente de fósforo que figuran en el anexo del Reglamento (CE) nº 1924/2006.	No hay.	Reglamento (UE) Nº 432/2012 en EUR-Lex
Fósforo	Contribuye al metabolismo energético normal, al funcionamiento normal de las membranas celulares y al mantenimiento de los huesos y los dientes en condiciones normales.	Solo puede utilizarse respecto a alimentos que son, como mínimo, fuente de fósforo que figuran en el anexo del Reglamento (CE) nº 1924/2006.	No hay.	Reglamento (UE) Nº 432/2012 en EUR-Lex

(continúa)

Tabla 2. Declaración nutricional y saludable con las condiciones de uso, restricciones o advertencias, en minerales (Agencia Española de Seguridad Alimentaria y Nutrición – AESAN) (continuación).

Nutriente, compuesto bioactivo y otras sustancias	Declaración Nutricional y saludable	Condición uso declaración	Condiciones, restricciones o advertencias complementarias	URL (Uniform Resource Locator – Localizador uniforme de recursos)
Hierro	Contribuye a la función cognitiva y al metabolismo energético normal, a la formación normal de glóbulos rojos y de hemoglobina, al transporte normal de oxígeno en el cuerpo y al funcionamiento normal del sistema inmunitario. Ayuda a disminuir el cansancio y la fatiga y contribuye al proceso de división celular.	Solo puede utilizarse respecto a alimentos que son, como mínimo, fuente de hierro que figuran en el anexo del Reglamento (CE) nº 1924/2006.	No hay.	Reglamento (UE) Nº 432/2012 en EUR-Lex
Zinc	Contribuye al equilibrio ácido-base normal, al metabolismo normal de los hidratos de carbono, a la función cognitiva normal, a la síntesis normal del ADN, a la fertilidad y reproducción normales, al metabolismo normal de los macronutrientes, ácidos grasos y vitamina A. Contribuye a la síntesis proteínica normal, al mantenimiento de los huesos, el cabello, piel y las uñas en condiciones normales. Contribuye al mantenimiento de niveles normales de testosterona y de la visión en condiciones normales, al funcionamiento normal del sistema inmunitario, a la protección de las células frente al daño oxidativo y al proceso de división celular.	Solo puede utilizarse respecto a alimentos que son, como mínimo, fuente de zinc que figuran en el anexo del Reglamento (CE) nº 1924/2006.	No hay.	Reglamento (UE) Nº 432/2012 en EUR-Lex
Selenio	Contribuye a la espermatogénesis, al mantenimiento del cabello y las uñas en condiciones normales, al funcionamiento normal del sistema inmunitario, a la función tiroidea normal y a la protección de las células frente al daño oxidativo.	Solo puede utilizarse respecto a alimentos que son, como mínimo, fuente de selenio que figuran en el anexo del Reglamento (CE) nº 1924/2006.	No hay.	Reglamento (UE) Nº 432/2012 en EUR-Lex
Manganeso	Contribuye al metabolismo energético normal, al mantenimiento de los huesos en condiciones normales, a la formación normal del tejido conectivo y a la protección de las células frente al daño oxidativo.	Solo puede utilizarse respecto a alimentos que son, como mínimo, fuente de manganeso que figuran en el anexo del Reglamento (CE) nº 1924/2006.	No hay.	Reglamento (UE) Nº 432/2012 en EUR-Lex
Cromo	Contribuye al metabolismo normal de los macronutrientes. Contribuye a mantener niveles normales de glucosa en sangre.	Solo puede utilizarse respecto a alimentos que son, como mínimo, fuente de cromo que figuran en el anexo del Reglamento (CE) nº 1924/2006.	No hay.	Reglamento (UE) Nº 432/2012 en EUR-Lex
Cobre	Contribuye al mantenimiento del tejido conectivo en condiciones normales, al metabolismo energético normal, al funcionamiento normal del sistema nervioso, a la pigmentación normal del cabello y la piel, al transporte normal de hierro en el organismo, al funcionamiento normal del sistema inmunitario y a la protección de las células frente al daño oxidativo.	Solo puede utilizarse respecto a alimentos que son, como mínimo, fuente de cobre que figuran en el anexo del Reglamento (CE) nº 1924/2006.	No hay.	Reglamento (UE) Nº 432/2012 en EUR-Lex
Yodo	Contribuye a la función cognitiva normal, al metabolismo energético normal, al funcionamiento normal del sistema nervioso, al mantenimiento de la piel en condiciones normales, a la producción normal de hormonas tiroideas y a la función tiroidea normal.	Solo puede utilizarse respecto a alimentos que son, como mínimo, fuente de yodo que figuran en el anexo del Reglamento (CE) nº 1924/2006.	Con respecto a la práctica deportiva intensa no se ha demostrado hasta ahora la necesidad de suplementación a pesar de sus pérdidas por el sudor, ya que no existe correlación con la disminución del rendimiento físico con su déficit.	Reglamento (UE) Nº 432/2012 en EUR-Lex
Boro	No hay.	No hay.	No hay.	Reglamento (UE) Nº 432/2012 en EUR-Lex

ANEXOS (REGLAMENTOS CONSULTADOS)

ANEXO I.

Reglamento (CE) N° 1924/2006 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 20 de diciembre de 2006, relativo a las declaraciones nutricionales y de propiedades saludables en los alimentos (22).

Anexo del Reglamento (CE) n° 1924/2006 (22)

FUENTE DE [NOMBRE DE LAS VITAMINAS] O [NOMBRE DE LOS MINERALES]

Solamente podrá declararse que un alimento es una fuente de vitaminas o minerales, así como efectuarse cualquier otra declaración que pueda tener el mismo significado para el consumidor, si el producto contiene como mínimo una cantidad significativa de vitaminas o minerales tal como se define en el anexo de la Directiva 90/496/CEE o una cantidad establecida por las excepciones concedidas en virtud del artículo 7 del Reglamento (CE) n° 1925/2006 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 20 de diciembre de 2006, sobre la adición de vitaminas, minerales y otras determinadas sustancias a los alimentos.

ANEXO II.

Directiva 90/496/CEE del Consejo, de 24 de septiembre de 1990, relativa al etiquetado sobre propiedades nutritivas de los productos alimenticios (23).

ANEXO de la Directiva 90/496/CEE

Vitaminas y sales minerales que pueden declararse y sus cantidades diarias recomendadas (CDR)

- Vitamina A µg 800
- Vitamina D µg 5
- Vitamina E mg 10
- Vitamina C mg 60
- Tiamina mg 1,4
- Riboflavina mg 1,6
- Niacina mg 18
- Vitamina B 6 mg 2
- Folacina µg 200
- Vitamina B 12 µg 1
- Biotina mg 0,15
- Ácido pantoténico mg 6
- Calcio mg 800
- Fósforo mg 800
- Hierro mg 14
- Magnesio mg 300
- Zinc mg 15
- Yodo µg 150

Por regla general, para decidir lo que constituye una cantidad significativa se considera un 15 % de la cantidad recomendada especificada en este Anexo y suministrada por 100 g o 100 ml o por envase si éste contiene una única porción.

Bibliografía

1. EFSA. Overview on Tolerable Upper Intake Levels as derived by the Scientific Committee on Food (SCF) and the EFSA Panel on Dietetic Products, Nutrition and Allergies (NDA). 2024. (Consultado el 26/03/2025). Disponible en: <https://www.efsa.europa.eu/sites/default/files/2024-05/ul-summary-report.pdf>
2. EFSA Panel on Dietetic Products, Nutrition and Allergies (NDA), Turck D, Bresson JL, Burlingame B, Dean T, Fairweather-Tait S, Heinonen M, et al. Dietary reference values for potassium. 2016. (consultado 14/03/2025). Disponible en: <https://efsa.onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.2903/j.efsa.2016.4592>.
3. European Food Safety Authority. Scientific Committee on Food. Tolerable upper intake levels for vitamins and minerals. 2006. (consultado 14/03/2025). Disponible en: https://www.efsa.europa.eu/sites/default/files/efsa_rep/blobserver_assets/ndatolerableuil.pdf.
4. Martínez JA, Cámara M, Giner RM, González E, López E, Mañes J, et al. Ingestas nutricionales de referencia (INR) de minerales y vitaminas para la población española. *Rev Esp Salud Pública*. 2019. e202203034.
5. Calleja CA, Cámara Hurtado M, Daschner A, Fernández Escámez P, Franco Abuín CM, Giner Pons RM, et al. Alimentaria y Nutrición (AESAN) sobre Ingestas Nutricionales de Referencia para la población española. (consultado 15/03/2025). Disponible en: https://www.aesan.gob.es/AECOSAN/docs/documentos/seguridad_alimentaria/evaluacion_riesgos/informes_comitee/INR.pdf.
6. Ortega RM, Requejo AM, Navia B, López-Sobaler AM, Aparicio A. Ingestas diarias recomendadas de energía y nutrientes para la población española. Departamento de Nutrición, Universidad Complutense de Madrid, Madrid, 2019. (consultado 15/03/2025). Disponible en: <https://www.ucm.es/id/inutricion/file/ir-2019-actualizadas?v=1>.
7. Palacios Gil de Antuñano N, Manonelles Marqueta P, Blasco Redondo R, Contreras Fernández C, Franco Bonafonte L, Gaztañaga Aurrekoetxea T, et al. Grupo de Trabajo sobre Nutrición en el Deporte de la Federación Española de Medicina del Deporte. Suplementos nutricionales para el deportista. Ayudas ergogénicas en el deporte - 2019. Documento de Consenso de la Sociedad Española de Medicina del Deporte. *Arch Med Deporte*. 2019;36(Supl. 1):7-83.
8. Agostoni C, Berni Canani R, Fairweather-Tait S, Heinonen M, Korhonen H, La Vieille S, et al. Scientific Opinion on Dietary Reference Values for magnesium. 2015. (consultado 15/03/2025). Disponible en: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.2903/j.efsa.2015.4186>.
9. Tarsitano MG, Quinzi F, Folino K, Greco F, Oranges FP, Cerulli C, Emerenziani GP. Effects of magnesium supplementation on muscle soreness in different type of physical activities: a systematic review. *J Transl Med*. 2024;22:629.
10. Agostoni C, Berni Canani R, Fairweather-Tait S, Heinonen M, Korhonen H, La Vieille S, et al. Scientific Opinion on Dietary Reference Values for calcium. 2015. (consultado 15/03/2025). Disponible en: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.2903/j.efsa.2015.4101>.
11. Agostoni C, Bresson JL, Fairweather-Tait S, Flynn A, Golly I, Korhonen H, et al. Scientific Opinion on the Tolerable Upper Intake Level of calcium. 2012. (consultado 15/03/2025). Disponible en: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.2903/j.efsa.2012.2814>.
12. Gil A, Mañes M, Martínez de Victoria E. Ingestas dietéticas de referencia, objetivos nutricionales y guías. En: Gil A, editor. Tratado de nutrición. 2ª ed. Tomo III: *Nutrición humana en el estado de salud*. Madrid: Ed. Médica Panamericana. 2010.
13. Agostoni C, Berni Canani R, Fairweather-Tait S, Heinonen M, Korhonen H, La Vieille S, et al. Scientific Opinion on Dietary Reference Values for phosphorus. 2015. (consultado 15/03/2025). Disponible en: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.2903/j.efsa.2015.4185>.
14. Turck D, Bohn T, Castenmiller J, de Henauw S, Hirsch-Ernst KI, Knutsen HK, et al. Scientific opinion on the tolerable upper intake level for iron. 2024. (consultado 15/03/2025). Disponible en: <https://efsa.onlinelibrary.wiley.com/doi/10.2903/j.efsa.2024.8819>.
15. Bresson JL, Burlingame B, Dean T, Fairweather-Tait S, Heinonen M, Hirsch-Ernst KI, et al. Scientific Opinion on Dietary Reference Values for iron. 2015. (consultado 15/03/2025). Disponible en: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.2903/j.efsa.2015.4254>.
16. Agostoni C, Berni Canani R, Fairweather-Tait S, Heinonen M, Korhonen H, La Vieille S, et al. Scientific Opinion on Dietary Reference Values for zinc. 2014. (consultado 15/03/2025). Disponible en: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.2903/j.efsa.2014.3844>.
17. Turck D, Bohn T, Castenmiller J, de Henauw S, Hirsch-Ernst KI, Knutsen HK, et al. Scientific Opinion on the tolerable upper intake level for selenium. 2023. (consultado 15/03/2025). Disponible en: <https://efsa.onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/10.2903/j.efsa.2023.7704>.
18. Agostoni C, Berni Canani R, Fairweather-Tait S, Heinonen M, Korhonen H, La Vieille S, et al. Scientific Opinion on Dietary Reference Values for selenium. 2014. (consultado 15/03/2025). Disponible en: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.2903/j.efsa.2014.3846>.

19. Agostoni C, Berni Canani R, Fairweather-Tait S, Heinonen M, Korhonen H, La Vieille S, *et al.* Scientific Opinion on Dietary Reference Values for manganese. 2013;11(11):3419. (consultado 15/03/2025). Disponible en: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.2903/j.efs.2013.3419>.
20. Turck D, Bohn T, Castenmiller J, de Henauw S, Hirsch-Ernst KI, Knutsen HK, *et al.* Scientific opinion on the tolerable upper intake level for manganese. 2023. (consultado 15/03/2025). Disponible en: <https://efs.onlinelibrary.wiley.com/doi/10.2903/j.efs.2023.8413>.
21. Bresson JL, Burlingame B, Dean T, Fairweather-Tait S, Heinonen M, Hirsch-Ernst KI, *et al.* Scientific Opinion on Dietary Reference Values for copper. 2015. (consultado 15/03/2025). Disponible en: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.2903/j.efs.2015.4253>.
22. Agostoni C, Berni Canani R, Fairweather-Tait S, Heinonen M, Korhonen H, La Vieille S, *et al.* Scientific Opinion on Dietary Reference Values for iodine. 2014. (consultado 15/03/2025). Disponible en: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.2903/j.efs.2014.3660>.
23. Reglamento (CE) Nº 1924/2006 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 20 de diciembre de 2006, relativo a las declaraciones nutricionales y de propiedades saludables en los alimentos. (consultado 15/03/2025). Disponible en: <https://eur-lex.europa.eu/eli/reg/2006/1924/oj>.
24. Directiva 90/496/CEE del Consejo, de 24 de septiembre de 1990, relativa al etiquetado sobre propiedades nutritivas de los productos alimenticios. (consultado 15/03/2025). Disponible en: <https://eur-lex.europa.eu/eli/dir/1990/496/oj>.