

**CURSO: NUTRICIÓN Y MICRONUTRIENTES**

**PRIMERA CAPACIDAD**

**VITAMINAS**

Las vitaminas son sustancias químicas no sintetizables por el organismo, presentes en pequeñas cantidades en los alimentos y son indispensables para la vida, la salud, la actividad física y cotidiana.

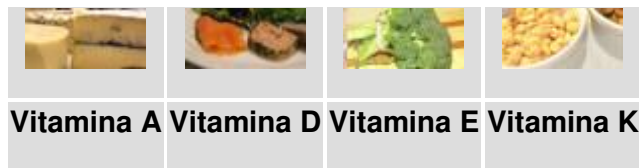
Las vitaminas no producen energía y por tanto no implican calorías. Intervienen como catalizador en las reacciones bioquímicas provocando la liberación de energía. En otras palabras, la función de las vitaminas es la de facilitar la transformación que siguen los sustratos a través de las vías metabólicas.

Identificar las vitaminas ha llevado a que hoy se reconozca, por ejemplo, que en el caso de los deportistas haya una mayor demanda vitamínica por el incremento en el esfuerzo físico, probándose también que su exceso puede influir negativamente en el rendimiento.

Conociendo la relación entre el aporte de nutrientes y el aporte energético, para asegurar el estado vitamínico correcto, es siempre más seguro privilegiar los alimentos de fuerte densidad nutricional (legumbres, cereales y frutas) por sobre los alimentos meramente calóricos.

**Las vitaminas se dividen en dos grandes grupos:**

**Vitaminas Liposolubles:** Aquellas solubles en cuerpos lípidos.



**Vitaminas Hidrosolubles:** Aquellas solubles en líquidos.



**Descubriendo las vitaminas**

Entre los años 1906 y 1912 el gran bioquímico inglés Sir Frederick Hopkins, fue quien propuso para esas sustancias desconocidas que hoy llamamos vitaminas el nombre de "factores accesorios de la alimentación".

Todo se inició cuando comenzaron a estudiar el por qué se producían ciertas enfermedades y se llegó a la conclusión de que las diferentes dolencias se generaban por la falta de algunas sustancias: carencias.

En aquellos años no se conocía la estructura química de las vitaminas, pero si se sabía que algunas aparecían asociadas a los componentes grasos de los alimentos (vitaminas liposolubles), y otras a la parte acuosa (vitaminas hidrosolubles).

El descubrimiento de las vitaminas ha escrito una de las páginas más brillantes de la ciencia moderna y ha sido el resultado de la estrecha colaboración entre las distintas disciplinas científicas.

### Principales funciones de las vitaminas

Vitamina A	Es necesaria para el crecimiento y desarrollo de huesos. Esencial para el desarrollo celular Ayuda al sistema inmune Es fundamental para la visión, el Retinol contribuye a mejorar la visión nocturna Antioxidante
Vitamina B1	En la transformación de los alimentos en energía Absorción de glucosa por parte del sistema nervioso
Vitamina B2	Interviene en la transformación de los alimentos en energía Ayuda a conservar una buena salud visual. Conserva el buen estado de las células del sistema nervioso. Interviene en la regeneración de los tejidos de nuestro organismo (piel, cabellos, uñas) Produce glóbulos rojos junto a otras vitaminas del complejo B, y en conjunto con la niacina y piridoxina mantiene al sistema inmune en perfecto estado. Complementa la actividad antioxidante de la vitamina E.
Vitamina B3	Obtención de energía a partir de los glúcidos o hidratos de carbono. Mantiene el buen estado del sistema nervioso junto a la piridoxina (vitamina B6) y la riboflavina (vitamina B2). Mejora el sistema circulatorio Mantiene la piel sana mantiene sanas las mucosas digestivas. Estabiliza la glucosa en sangre.
Vitamina B6	Interviene en la transformación de hidratos de carbono y grasas en energía Interviene en el proceso metabólico de las proteínas Mejora la circulación general Ayuda en el proceso de producción de ácido clorhídrico en el estómago Mantiene el sistema nervioso en buen estado Mantiene el sistema inmune Interviene en la formación de hemoglobina en sangre Es fundamental su presencia para la formación de Niacina o vitamina B3 Ayuda a absorber la vitamina B12 o cobalamina.
Vitamina B12	Interviene en la síntesis de ADN, ARN y proteínas Interviene en la formación de glóbulos rojos.

	<p>Mantiene la vaina de mielina de las células nerviosas</p> <p>Participa en la síntesis de neurotransmisores</p> <p>Es necesaria en la transformación de los ácidos grasos en energía</p> <p>Ayuda a mantener la reserva energética de los músculos</p> <p>Interviene en el buen funcionamiento del sistema inmune</p> <p>Es necesaria para el metabolismo del ácido fólico.</p>
Vitamina C	<p>Antioxidante</p> <p>Mejora la visión</p> <p>Es antibacteriana, por lo que inhibe el crecimiento de ciertas bacterias dañinas para el organismo.</p> <p>Repara y mantiene cartílagos, huesos y dientes.</p> <p>Reduce las complicaciones derivadas de la diabetes tipo II</p> <p>Disminuye los niveles de tensión arterial y previene la aparición de enfermedades vasculares</p> <p>Tiene propiedades antihistamínicas</p> <p>Ayuda a prevenir o mejorar afecciones de la piel como eccemas o soriasis.</p> <p>Es imprescindible en la formación de colágeno.</p> <p>Aumenta la producción de estrógenos durante la menopausia</p> <p>Mejora el estreñimiento por sus propiedades laxantes.</p>
Vitamina D	<p>El rol más importante de esta vitamina es mantener los niveles de calcio y fósforo normales.</p> <p>Participa en el crecimiento y maduración celular.</p> <p>Fortalece al sistema inmune ayudando a prevenir infecciones.</p>
Vitamina E	<p>Es un antioxidante natural</p> <p>Cumple un rol importante en cuanto al mantenimiento del sistema inmune saludable</p> <p>Protege al organismo contra los efectos del envejecimiento.</p> <p>Es esencial en el mantenimiento de la integridad y estabilidad de la membrana axonal (membrana de las neuronas).</p> <p>Previene la trombosis.</p> <p>Es importante en la formación de fibras elásticas y colágenas del tejido conjuntivo.</p> <p>Promueve la cicatrización de quemaduras.</p> <p>Protección contra la destrucción de la vitamina A, selenio, ácidos grasos y vitamina C.</p> <p>Protección contra la anemia.</p>
Vitamina K	<p>Coagulación sanguínea</p> <p>Participa en el metabolismo óseo ya que una proteína ósea llamada osteocalcina requiere de la vitamina K para su maduración.</p>

Acidos previamente considerados vitaminas

Acido Fólico (Vitamina B9)	<p>Participa en el metabolismo del ADN, ARN y proteínas,</p> <p>Necesario para la formación de glóbulos rojos,</p> <p>Reduce el riesgo de aparición de defectos del tubo neural del futuro bebé como lo son la espina bífida y la anencefalia,</p> <p>Disminuye la ocurrencia de enfermedades cardiovasculares,</p>
----------------------------	---

	<p>Previene algunos tipos de cáncer, Estimula la formación de ácidos digestivos.</p>
<p>AcidoPantotenico (Vitamina B5)</p>	<p>Forma parte de la Coenzima A. Interviene en la síntesis de hormonas antiestrés (adrenalina) en las glándulas suprarrenales, a partir del colesterol. Interviene en el metabolismo de proteínas, hidratos de carbono y grasas. Es necesaria para la formación de anticuerpos Interviene en la síntesis de hierro. Interviene en la formación de insulina. Ayuda a aliviar los síntomas de la artritis. Reduce la acidez estomacal junto a la biotina y la tiamina. Ayuda a disminuir los niveles de colesterol en sangre. Mejorar y aliviar trastornos ocasionados por el estrés. Mejora algunas afecciones de la piel.</p>
<p>Biotina (Vitamina B8)</p>	<p>Interviene en la formación de hemoglobina. Interviene en procesos celulares a nivel genético. Interviene en el proceso de obtención de energía a partir de la glucosa. Es necesaria su presencia para la correcta metabolización de hidratos de carbono, proteínas y lípidos. Funciona en conjunto con el ácido fólico y el ácido pantoténico. Mantiene las uñas, piel y cabellos sanos. Ayuda a prevenir la neuropatía diabética y estabiliza los niveles de azúcar en sangre (glucemia).</p>
<p>Carnitina (Vitamina B11)</p>	<p>Participa en la metabolización de grasas para producir energía. Mejora la circulación sanguínea. Desintoxica a nuestro organismo del amoníaco, sustancia que deriva de la descomposición de las proteínas. Facilita la oxidación de la glucosa. Disminuye el riesgo de depósitos grasos en el hígado.</p>

## Los requerimientos diarios y el estado nutricional

Las vitaminas son fundamentales para las diferentes especies, puesto que no pueden sintetizarse en el organismo y eso es justamente lo que la define como tal: la necesidad de su presencia en la dieta.

***Una persona que lleva una alimentación normal o completa, nunca presenta carencia o exceso de vitaminas.***

El requerimiento diario de vitaminas que el organismo necesita ha sido establecido científicamente tras años de investigación.

Las cantidades necesarias son diferentes según sea el sexo y la edad de la persona; y en el caso de las mujeres también cambia durante el embarazo y la lactancia.

Sus valores se expresan en diferentes unidades, generalmente microgramos ( $\mu\text{g}$ ) o miligramos (mg.) según sea la vitamina de la que se habla, pero también se puede encontrar indicada en unidades internacionales (UI).

Requerimiento diario de:	Hombres	Mujeres
Vitamina A	900 $\mu\text{g}$	700 $\mu\text{g}$
Vitamina D	5 $\mu\text{g}$	
Vitamina E	15 mg	
Vitamina K	120 mg	90 mg
Vitamina B1	1.2 mg	1.1 mg
Vitamina B2	1.3 mg	1.1 mg
Vitamina B3	16 mg	14 mg
Vitamina B6	1.3 mg	
Vitamina B12	2.4 $\mu\text{g}$	2.4 $\mu\text{g}$
Vitamina C	90 mg	75 mg

La tabla muestra los requerimientos diarios de vitaminas para una persona promedio con edad entre 19 y 50 años según el departamento de nutrición del IOM (Institute of Medicine - Instituto de Medicina) y la USDA (United States Department of Agriculture).

*Para ver en detalle los requerimientos diarios que corresponden a cada vitamina clickee sobre la vitamina correspondiente en la columna izquierda de la tabla.*

**$\mu\text{g}$  son microgramos.**

**mg son miligramos.**

Existe un número de actividades cotidianas que interfieren al buen estado nutricional y vitamínico, a los cuales se los debe considerar como contrarios a las vitaminas, y están comprendidas principalmente por el consumo de tabaco, alcohol, café y té en exceso, ciertos medicamentos y los métodos de cocción de los alimentos que afectan a su conservación.

Algunas personas cuentan con carencias vitamínicas sistemáticas, y son candidatos a predisponerse a problemas por carencia de atención a falencias alimenticias. A este grupo de riesgo puede considerársele frecuentemente como víctimas de este tipo de problemas.

La prescripción dietética médica apuntará a favorecer el enriquecimiento de la alimentación, según las necesidades individuales y sin favorecer calorías o desequilibrios en forma inapropiada.

### **Exceso de vitaminas o hipervitaminosis.**

Así como son indispensables para el organismo, el exceso de vitaminas puede tener efectos graves sobre la salud. A esto se llama hipervitaminosis. En muchos casos el exceso puede ser tóxico para el organismo, por tanto se debe tener cuidado especialmente cuando se suplementa a una persona con vitaminas. Por lo general, una persona que lleva una alimentación normal o completa, nunca presenta carencia o exceso de vitaminas.

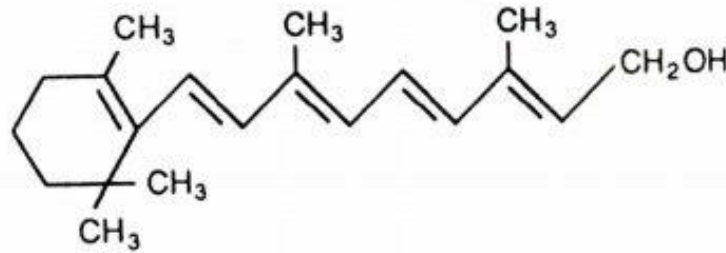
Los casos particulares al exceso de cada vitamina, a como el organismo los demuestra y a sus posibles consecuencias, vea la página de cada vitamina y consulte además a su médico.

### **Compuestos considerados 'cuasi-vitaminas'**

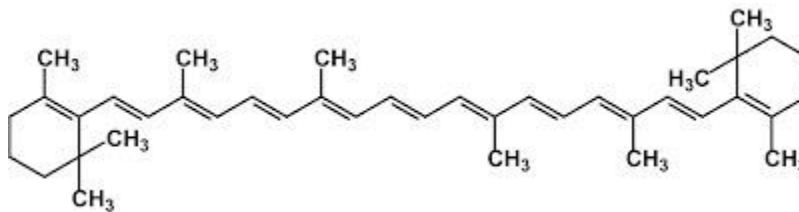
Existen otros componentes, específicamente ácidos considerados vitaminas que se consideraban pertenecientes al grupo B de vitaminas hidrosolubles, que aportan importantes nutrientes al organismo. Si bien se demostró que estos no son vitaminas, si se ha establecido que son muy útiles al organismo y metabolismo.

## VITAMINA A

Se excreta en pequeñas cantidades por la bilis, en exceso produce intoxicaciones y hasta la muerte. Es un derivado del isopreno, se encuentra principalmente en el hígado. Es de origen animal y es muy sensible a la oxidación. En los vegetales existe un precursor de esta (provitamina A) que es el beta - caroteno.



El beta - caroteno es un secuestrador de radicales libres. Participa en el ciclo de la visión (especialmente visión nocturna al participar en la síntesis de rodopsina el pigmento de los bastones ), la producción de esperma, el desarrollo embrionario, desarrollo óseo, y diferenciación de los tejidos.



beta-caroteno

## Definición

Pertenece al grupo de las vitaminas liposolubles (soluble en grasa) es esencial para el organismo.

Esta vitamina está presente en los alimentos de origen animal en forma de vitamina A pre-formada y se la llama retinol mientras que en los vegetales aparece como provitamina A, también conocidos como carotenos (o carotenoides) entre los que se destaca el beta caroteno.

Los beta carotenos son pigmentos naturales que se pueden encontrar en frutas y hortalizas de color rojo, naranja y amarillo, o también en vegetales verdes oscuros. El beta-caroteno es una forma química requerida por el cuerpo para la formación de la vitamina-A.

Aproximadamente el 80 y 90 % de los ésteres de Retinol se absorben mientras que los beta carotenos lo hacen entre un 40 a 60 %. La mayor parte de la vitamina A, casi el 90% se almacena en el hígado, siendo el resto depositado en los pulmones, riñones y grasa corporal.

## Absorción y utilización

La conversión de beta-caroteno a vitamina A se realiza en las paredes del intestino. Aún el intestino más eficiente puede absorber y convertir tan sólo una porción del beta-caroteno de la dieta; por lo tanto, 6 mg de beta-caroteno en el alimento equivale más o menos a 1 mg de retinol. Si no se consumen productos animales

y el cuerpo debe depender por entero del caroteno para su provisión de vitamina A, el consumo de caroteno debe ser bastante grande a fin de lograr el nivel de vitamina A necesario al organismo.

El caroteno se utiliza pobremente cuando la dieta tiene un contenido bajo en grasa, y las dietas deficientes en vitamina A frecuentemente lo son en grasa. Ciertas enfermedades intestinales como disentería, enfermedad celíaca y esprue limitan la absorción de vitamina A y la conversión de caroteno. Los síndromes de malabsorción y las infecciones con parásitos intestinales comunes, por ejemplo áscaris, que predominan en los trópicos, pueden además reducir la capacidad del cuerpo para convertir el caroteno en vitamina A. Las sales biliares son indispensables para absorber la vitamina A y el caroteno, por lo tanto las personas con obstrucción del conducto biliar quizá sufren carencia de vitamina A. Inclusive en condiciones ideales, los bebés y los niños pequeños no convierten el caroteno en vitamina A con tanta facilidad como los adultos.

El hígado actúa como el principal depósito de vitamina A en los seres humanos y en casi todos los vertebrados. Por este motivo, los aceites de hígado de pescado tienen un contenido alto de esta vitamina. El retinol se transporta del hígado a otros sitios del cuerpo mediante una proteína específica que se llama proteína fijadora de retinol (PFR). La carencia de ésta proteína puede influir en el estado de vitamina A y reducir la síntesis de la PFR.

### **Almacenamiento corporal**

El almacenamiento de vitamina A en el hígado es importante, debido a que muchos alimentos en la dieta tropical que contienen vitamina A y caroteno, están disponibles según la estación. Si estos alimentos se consumen en cantidades bastante grandes cuando hay disponibilidad (por lo general en la estación húmeda), su depósito se puede acumular, lo que ayudará a la persona durante la estación seca, o por lo menos en parte de ella. La breve época en

### **Funciones de la vitamina A y el retinol en el organismo:**

- sistema óseo: es necesaria para el crecimiento y desarrollo de huesos.
- desarrollo celular: esencial para el crecimiento, mantenimiento y reparación de las células de las mucosas, epitelios, piel, visión, uñas, cabello y esmalte de dientes.
- sistema inmune: contribuye en la prevención de enfermedades infecciosas, especialmente del aparato respiratorio creando barreras protectoras contra diferentes microorganismos. Estimula las funciones inmunes, entre ellas la respuesta de los anticuerpos y la actividad de varias células producidas por la médula ósea que interviene en la defensa del organismo como fagocitos y linfocitos. Por ello promueve la reparación de tejidos infectados y aumenta la resistencia a la infección.
- Sistema reproductivo: contribuye en la función normal de reproducción, contribuyendo a la producción de esperma como así también al ciclo normal reproductivo femenino. Debido a su rol vital en el desarrollo celular, la vitamina A ayuda a que los cambios que se producen en las células y tejidos durante el desarrollo del feto se desarrollen normalmente.
- Visión: es fundamental para la visión, ya que el Retinol contribuye a mejorar la visión nocturna, previniendo de ciertas alteraciones visuales como cataratas, glaucoma, pérdida de visión, ceguera crepuscular ,también ayuda a combatir infecciones bacterianas como conjuntivitis.
- Antioxidante: previene el envejecimiento celular y la aparición de cáncer, ya que al ser unantioxidante natural elimina los radicales libres y protege al ADN de su acción mutagénica

### **Las principales fuentes de vitamina A son:**

**En el reino animal:** los productos lácteos, la yema de huevo y el aceite de hígado de pescado.

**En los vegetales:** En todos los vegetales amarillos a rojos, o verdes oscuros; zanahoria, batata, calabaza, zapallo, ají, espinacas, lechuga, brócoli, coles de Bruselas, tomate, espárrago

**En las frutas:** Damasco, durazno, melón, papaya, mango, mamón

La siguiente tabla muestra los contenidos de vitamina A de los alimentos

Alimentos de origen animal	Vitamina A (UI)
Hígado vacuno, cocido 85 grs.	27185
Hígado de pollo, cocido, 85 grs.	12325
Leche descremada fortificada, 1 taza	500
Queso, cheddar, 30 grs.	284
Leche entera ( 3, 25 % grasa) , 1 taza	249
Huevo entero grande ( crudo)	250

Alimentos de origen vegetal	Vitamina A (UI)
Jugo de zanahoria, enlatado, ½ taza	22567
Zanahorias hervidas, ½ taza en rodajas	13418
Espinaca. Congelada, hervida, ½ taza	11458
Zanahorias, 1 cruda (20 cm.)	8666
Sopa de verduras, enlatada, con trozos sólidos, lista para servir, 1 taza	5820
Melón (cantaloupe), 1 taza en cubos	5411
Espinaca, cruda, 1 taza	2813
Papaya, 1 taza en cubos	1532
Mango, 1 taza en rodajas	1262
Durazno, 1 mediano	319
Durazno en lata, ½ taza en mitades o rodajas	473
Ajíes, dulce, rojo, crudo, 1 anillo ( 7 cm. diámetro y 6 mm de espesor)	313
Jugo de tomate, enlatado, 180 ml	819

### Consecuencias de la carencia o deficiencia de vitamina A

La carencia de vitamina A trae aparejado diversas consecuencias entre las que se destacan:

- **Alteraciones oculares:** puede ocasionar ceguera crepuscular, es decir disminuye la agudeza visual al anochecer, sensibilidad extrema a la luz como así también resecamiento, opacidad de la córnea con presencia de úlceras, llamado xeroftalmia, la cual puede conducir a la ceguera
- **Inmunidad reducida (defensas bajas):** aumenta la susceptibilidad a infecciones bacterianas, parasitarias o virales ya que la vitamina A contribuye al mantenimiento de la integridad de las mucosas. Al carecer de ella desaparece la barrera contra las infecciones. Las células del sistema inmunitario también son afectadas lo cual puede llevar a un aumento de células pre-cancerosas de los tejidos epiteliales de boca, garganta y pulmones
- **Alteraciones óseas:** inhibe el crecimiento, da malformaciones esqueléticas, aumenta la probabilidad de padecer dolencias en articulaciones debido a que obstaculiza la regeneración ósea.
- **Alteraciones cutáneas:** provoca una hiperqueratinización, es decir la piel se vuelve áspera, seca, con escamas (piel de gallina, piel de sapo), el cabello se torna quebradizo y seco al igual que las uñas
- **Otros:** cansancio general y pérdida de apetito, pérdida de peso, alteración de la audición, gusto y olfato, alteraciones reproductivas.

### Dosis diarias recomendadas de vitamina A

La dosis diaria necesaria de vitamina varía según la edad, el sexo de la persona y la etapa de la vida en la que se encuentra la persona.

**HOMBRE**      **MUJER**



EDAD	UI	Mcg RE	UI	Mcg RE
0-6 meses	1320	400	1320	400
7-12 meses	1650	500	1650	500
1-3 años	1000	300	1000	300
4-8 años	1320	400	1320	400
9-13 años	2000	600	2000	600
14-18 años	3000	900	2310	700
19-65 años	3000	900	2310	700
Mayores 65 años	3000	900	2310	700
Embarazada			2500	750
Mujer en lactancia			4000	1200

Mcg RE: microgramo de Retinol  
1 mcg RE: 3.33 UI

### Toxicidad - Efectos tóxicos de una ingesta excesiva de vitamina A

La hipervitaminosis A se refiere a un depósito anormal en el organismo de grandes cantidades de vitamina A (retinol). Normalmente esta se da por la ingesta excesiva de suplementos vitamínicos.

Existen varios efectos adversos entre los que se destacan:

- Defectos al nacer: se da cuando el suplemento que tiene altas dosis de retinol se ingiere durante un tiempo, varios días o semanas y especialmente durante el primer trimestre del embarazo.
- Anormalidades en el hígado.
- Densidad mineral ósea reducida.
- Desórdenes del sistema nervioso central.

Los signos y síntomas de toxicidad o hipervitaminosis (exceso de vitamina A) pueden ser: Anorexia, pérdida de peso, vómitos y náusea, visión borrosa, irritabilidad, hepatomegalia, alopecia, jaquecas, insomnio, debilidad, poca fuerza muscular, amenorrea (cese del periodo menstrual), hidrocefalia e hipertensión craneana en niños.

Un signo carente de peligrosidad es la hipercarotenosis. El consumo excesivo de verduras puede producirlo. El exceso de carotenos se deposita debajo de la piel dando un color amarillento en palma de las manos. Los beta carotenos son considerados seguros generalmente ya que no están asociados con efectos adversos. Su conversión a vitamina A disminuye cuando los depósitos de ésta en el organismo son suficientes. Solo pueden producir hipercarotenosis, la cual no es considerada peligrosa para la salud. Cuando se disminuye esta ingesta excesiva, el color de la piel se normaliza.

Se han establecido niveles de ingesta máximas tolerables (tolerable upper intake levels: UL) para prevenir el riesgo de toxicidad con vitamina A. Los efectos adversos se incrementan a ingestas mayores al nivel máximo tolerable.

Estos niveles no son aplicables en personas que padecen de malnutrición y que reciben periódicamente vitamina A ni tampoco en individuos que son tratados con vitamina A para tratar diversas enfermedades como la retinitis pigmentosa

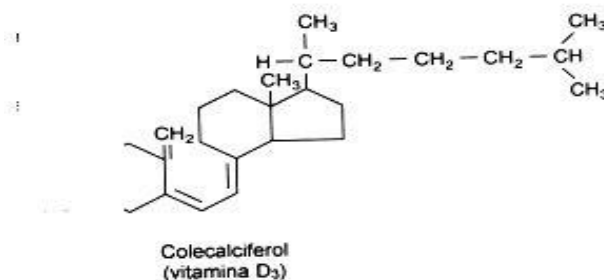
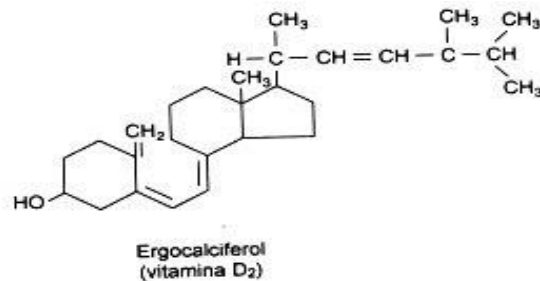
### Recomendaciones relacionadas con la vitamina A

- La vitamina A se mantiene estable a temperaturas ordinarias de conservación y de cocción.
- Es relativamente estable a la luz y el calor pero es destruida por oxidación (al estar expuesta al oxígeno se pierde vitamina)

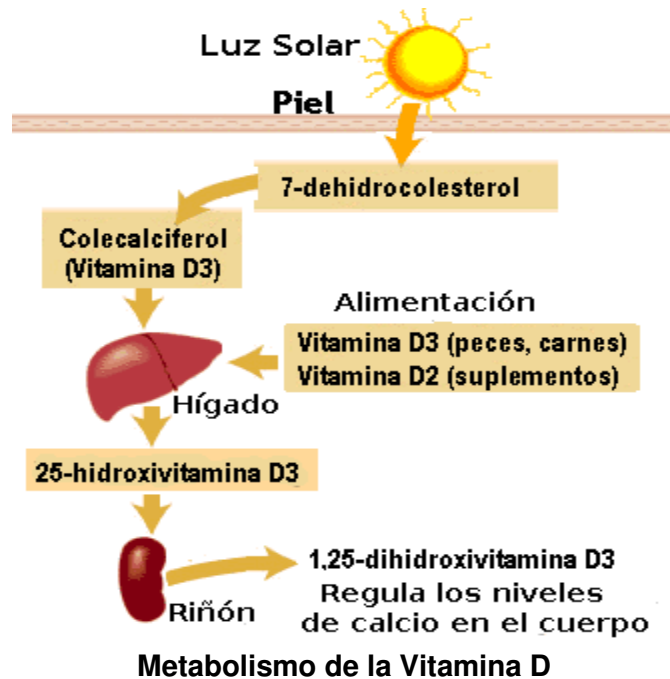
- La biodisponibilidad de carotenos aumenta a través de la cocción (al dente) pero cuando la misma es excesiva produce el efecto contrario, es decir la disminuye considerablemente.
- La fritura de alimentos ricos en vitamina A, al ser esta soluble en grasa. Carotenos y retinol pasan al medio graso perdiéndose el contenido de vitamina del alimento a consumir.
- Se recomienda comer verduras frescas ya que la deshidratación de las mismas reduce la cantidad de carotenos.
- La presencia de vitamina E y otros antioxidantes también aumentan la biodisponibilidad de vitamina A.
- Los vegetarianos que no consumen productos lácteos ni huevos necesitan carotenos para satisfacer su necesidad de vitamina A. Para ello es necesario que incluyan en su dieta diaria al menos 5 porciones de frutas y vegetales prefiriendo aquellos de hojas verdes y frutas de color naranja o amarillo
- El exceso de alcohol irrita el tracto digestivo y así inhibe la absorción de vitamina A

## VITAMINA D

Es una prohormona esteroidea, representada en un grupo de animales pero también se encuentra en plantas y levaduras. En el organismo se sintetiza a partir de ergosterol y 7 – desidrocolesterol por acción de la luz solar, que produce una hormona precursora del **calcitriol**, el cual es de vital importancia en el metabolismo del calcio y el fosfato. La deficiencia de esta produce raquitismo y osteomalacia, las cuales son malformaciones óseas. Los aceites de pescado, la yema de huevo y el hígado son fuentes naturales de esta vitamina.



La vitamina D tiene dos formas principales: D2 (ergocalciferol) y D3 (colecalciferol). La vitamina D3 se sintetiza al exponer la piel a la luz ultravioleta del sol y también se encuentra en la dieta, principalmente en el aceite de hígado de pescado y las yemas de huevo. En algunos países desarrollados, la leche y otros alimentos están fortificados con vitamina D. La leche materna es baja en vitamina D, y solamente contiene el 10% de la cantidad en la leche de vaca fortificada. El requisito de vitamina D aumenta con la edad. La vitamina D es una prohormona con varios metabolitos activos que actúan como hormonas. La vitamina D3 se metaboliza en el hígado formando la forma circulante 25-hidroxivitamina D3, que luego se convierte por los riñones en la forma que tiene más actividad metabólica, 1,25-dihidroxivitamina D3 (1,25-dihidroxicolecalciferol o calcitriol). La exposición inadecuada al sol puede causar deficiencia de vitamina D. La deficiencia afecta la mineralización ósea, causando raquitismo en los niños, osteomalacia en los adultos y puede contribuir a la osteoporosis.



### Definición

Esta vitamina pertenece al grupo de las liposolubles, e interviene en la absorción del calcio y el fósforo en el intestino, y por tanto en el depósito de los mismos en huesos y dientes.

Aparece en los alimentos lácteos, en la yema de huevo y en los aceites de hígado de pescado. Otra forma de sintetizarla es a través de la exposición a la luz solar. Esta síntesis ocurre convirtiendo el ergosterol de la piel en vitamina D.

Su carencia genera alteraciones óseas, trastornos dentales y alteraciones metabólicas. Esto se puede ver como raquitismo, y tetania (con síntomas de calambres musculares, convulsiones y bajo nivel de calcio en sangre).

Su exceso lleva a debilidad, cansancio, cefaleas y náuseas, similares a los de una presencia excesiva de calcio.



Los requerimientos diarios de vitamina D son de 400 UI por día, cantidad presente en un vaso de leche de 250 centímetros cúbicos.

*En climas septentrionales no debe considerarse al sol como fuente más adecuada para la generación de vitamina D en el cuerpo.*

La vitamina D pertenece al grupo de las vitaminas liposolubles (solubles en lípidos). Se encuentra en distintos alimentos en forma de 'precursores' y también puede ser producida por nuestro organismo luego de la exposición a los rayos ultravioletas (UV) emitidos por el sol.

Los precursores son sustancias que al ser metabolizadas o procesadas por el organismo se convertirán en vitaminas. Los alimentos tienen distintos precursores como el 7-dihidrocolesterol de origen animal y el ergosterol de origen vegetal. Ambos necesitan de la radiación solar para convertirse en provitaminas.

La luz solar es una fuente importante de vitamina D dado que los rayos UV dan inicio a las síntesis de vitamina D en la piel.

Ante el estímulo de la luz solar el 7-dihidrocolesterol se convertirá en colecalciferol (pro-vitamina D3) y el ergosterol en ergocolesterol (pro-vitamina-D2). Necesitan aún otra transformación para convertirse en las formas activas de la vitamina D. Esta transformación se da en 2 pasos, siendo la primera en el hígado y la última en riñón. La síntesis de vitamina D depende de la pigmentación de la piel y del grado de exposición a la luz solar.

La piel oscura (con mayor pigmentación) restringe el paso de los rayos ultravioletas y así sintetiza menos vitamina D, entonces la síntesis será menor ante una pigmentación mayor.

La vitamina D entonces se deposita en el hígado, cerebro, piel y mayormente en los huesos.

En lo que respecta a su conservación, es una vitamina estable, no es destruida durante la cocción y puede ser conservada durante un largo período. Se deteriora u oxida al entrar en contacto con la luz y el oxígeno.

### **Almacenamiento en el cuerpo**

El cuerpo tiene una capacidad considerable para almacenar vitamina D en el tejido graso y en el hígado. Una reserva adecuada es importante en las mujeres embarazadas, a fin de evitar la predisposición al raquitismo en los bebés.

### **Funciones de la vitamina D**

- Sistema óseo y dentario: el rol más importante de esta vitamina es mantener los niveles de calcio y fósforo normales. Estimula la absorción intestinal de calcio y fósforo y su reabsorción en los riñones. Regula el metabolismo de estos minerales los cuales son vitales para el crecimiento y desarrollo normal de huesos y dientes.
- Crecimiento celular: participa en el crecimiento y maduración celular.
- Sistema inmune: fortalece al sistema inmune ayudando a prevenir infecciones.
- Hormonas: en conjunto con la hormona paratiroidea, calcitonina (producida por la glándula tiroides) y los estrógenos, la vitamina D mantienen los niveles del calcio. La vitamina D aumenta la liberación de fósforo y calcio desde el hueso. La hormona paratiroidea (PTH o parathormona, producida por las glándulas paratiroides) aumenta la activación de la vitamina D en su forma activa en el riñón. Cuando las concentraciones de calcio en la sangre son bajas induce el aumento en la secreción de PTH, mientras que cuando son altas se inhibe su liberación. Su acción está disminuida en caso de carencia de vitamina D. Así mismo la vitamina D intervendría en la secreción de insulina del páncreas, posiblemente a través del mantenimiento de los niveles del calcio sérico, el cual es importante para una adecuada secreción de insulina.
- Sistema nervioso: los niveles de calcio son esenciales para la transmisión del impulso nervioso y la contracción muscular. La vitamina D al regular los niveles de calcio en la sangre tiene un papel importante en el funcionamiento saludable de nervios y músculos.

### **Las principales fuentes naturales de Vitamina D**

#### **Los principales alimentos de origen animal**

- Leche (más aún si es fortificada con vitamina D)
- Quesos
- Huevos (yema)
- Manteca, mantequilla
- Margarina
- Aceite de hígado de pescados



- Pescados grasos (salmón, atún, arenque, sardinas - generalmente alimentos abundantes en ácidos grasos omega 3)

### Alimentos de origen vegetal

Estos alimentos contienen cantidades de vitamina D mínimas, casi despreciables.

Por ello muchos cereales envasados tienen vitamina D agregada para contrarrestar esta carencia.

En la siguiente tabla se menciona la cantidad de vitamina D presente en las principales fuentes expresada en Unidades Internacionales (UI) por porción

Equivalencia: 1 (mcg - microgramo) de vitamina D = 40 UI (unidades Internacionales)  
1UI vitamina D = 0,025 (mcg) de vitamina D (colecalciferol)

Alimento	cantidad	Vitamina D (UI)
Aceite de hígado de bacalao medicinal	1 cucharada	2300
salmón, enlatado, rosado	100gr	624
atún, enlatado en aceite	100 gr.	236
Sardinas, enlatada en aceite, del Atlántico	100 gr.	272
Sardinas, enlatada en aceite, del Pacífico	100 gr.	332
Sardinas, enlatada en salsa de tomate	100 gr.	480
Ostras	6 ostras	269
Caballa, enlatada en aceite	100g	228
Arenque ahumado	100 gr.	120
Camarones, langostinos	100 gr.	152
Queso camembert	100 gr.	12
Queso cheddar	100 gr.	12
Queso parmesano	100 gr.	28
Queso suizo	100 gr.	44
Crema de leche	100 gr.	52
Leche, fortificada, entera, descremada	1 taza	92
Leche evaporada	1 taza	97
Leche chocolateada entera, descremada	1 taza	92
Hongos, shiitake, secos	4 hongos	249
Hongos, shiitake, frescos	100 grs.	100
Yema de huevo, fresco	1	25
Manteca	100 gr.	56
Margarina, fortificada	100 gr.	429

### Deficiencia de vitamina D

La deficiencia de vitamina D puede ocurrir cuando:

- la ingesta diaria es menor de los niveles recomendados
- el riñón no puede transformar la vitamina D en su forma activa
- la exposición al sol es insuficiente
- no se puede absorber adecuadamente a nivel del tracto digestivo

Como se mencionó anteriormente, la deficiencia de vitamina D conduce al aumento en la producción de la hormona paratiroidea y a la remoción de calcio de los huesos.

### Las consecuencias de la carencia de esta vitamina son:

- **Raquitismo en niños:** el raquitismo es una enfermedad ósea caracterizada por la mineralización deficiente de la matriz ósea. Hay pérdida de calcio y fosfato de los huesos, lo cual causa la destrucción de la matriz de soporte. Como resultado, los huesos resultan blandos, con malformaciones y se curvan debido a que no soportan el peso del organismo.

Entre los síntomas se destacan:

- ✓ Deformidades óseas: piernas encorvadas (arqueadas), proyección del esternón hacia delante (pecho de paloma), protuberancias en el tórax (rosario raquítico), cráneo asimétrico (abultado en la frente), deformación en columna (escoliosis: curvatura de la columna hacia los lados y cifosis: arqueamiento de la espalda, postura jorobaza) y deformidades pélvicas.
- ✓ Dolor óseo en extremidades, columna y pelvis.
- ✓ Aumento en la tendencia a fracturas.
- ✓ Deformidades dentales: aumento en la incidencia de caries dentales, retraso en la formación dentaria, defectos en la estructura de los dientes (malformaciones de esmalte y dentina)
- ✓ Crecimiento deficiente: retardo en el crecimiento y desarrollo, baja estatura.
- ✓ Calambres musculares, disminución del tono muscular (pérdida de la fuerza muscular)

El raquitismo puede corregirse con un aumento en la ingesta de vitamina D y minerales. Idealmente se debe evitar y prevenir o corregirse mientras los niños están aún en la etapa de crecimiento. Con el tiempo las deformidades pueden desaparecer. Si se hace luego pueden tener consecuencias permanentes como baja estatura y deformidades del esqueleto.

- **Osteomalacia en adultos:** es el equivalente del raquitismo en niños. Es una enfermedad ósea caracterizada por la mineralización deficiente de la matriz ósea causado por deficiencia de vitamina D o por alteraciones en el metabolismo de la misma trayendo como consecuencia reblandecimiento de los huesos originando deformaciones de los mismos.

Entre sus síntomas se destacan:

Fractura óseas antes pequeños traumatismos

- ✓ Debilidad muscular
- ✓ Dolor en los huesos, mayormente en cadera (dolor tipo reumático)
- ✓ Entumecimiento alrededor de boca y extremidades
- ✓ Ritmo cardíaco anormal
- ✓ Alteraciones en la marcha

- **Osteoporosis y vitamina D:** la osteoporosis es una enfermedad que se caracteriza por la fragilidad ósea lo cual aumenta el riesgo de sufrir fracturas en los huesos. Se la asocia mayormente a la inadecuada ingesta de calcio. La deficiencia de la vitamina D influye en la osteoporosis al reducir la absorción de calcio. En este caso la osteoporosis es un ejemplo del efecto a largo plazo de la carencia de esta vitamina mientras que el raquitismo y la osteomalacia son ejemplos extremos de la deficiencia de vitamina D. Se da mayormente en mujeres post-menopáusicas.

- **Cáncer y vitamina D:** estudios en laboratorio con animales sugieren que la vitamina D tiene una función protectora en contra de ciertos cánceres localizados en colon, próstata , mamas. Por ello la deficiencia traería mayor riesgo de adquirirlos. Diversos estudios epidemiológicos demuestran que una ingesta de calcio y vitamina D elevada al igual que la luz solar, disminuyen la incidencia del cáncer. Se requieren aún mayores investigaciones para asegurar este efecto.
- **Esteroides y vitamina D:** ciertos medicamentos con corticoesteroides (prednisona usado para disminuir la inflamación) tienen diversos efectos adversos entre los que se encuentra la disminución de la absorción de calcio. Ciertos estudios evidencian que el uso prolongado de esteroides podría impedir el metabolismo de la vitamina D lo cual contribuiría aún más a la pérdida ósea y al desarrollo de osteoporosis. Aquellos individuos que estén bajo tratamiento esteroideo deberían consultar a un profesional para ver de incrementar su ingesta de vitamina D.
- **Artritis y vitamina D:** nuevas investigaciones sugieren que aquellos individuos que ingieren insuficientes cantidades de vitamina D sufren aún más los síntomas de la osteoartritis ya que la vitamina D ayuda a reducir el daño de los cartílagos. Así mismo puede acelerar el proceso de artritis reumatoidea .
- **Diabetes y vitamina D:** la deficiencia de vitamina D impide el metabolismo de la glucosa reduciendo la secreción de insulina lo cual aumentaría el riesgo de padecer diabetes mellitus.
- **Problemas cardiovasculares y vitamina D:** niveles deficientes de vitamina D podrían aumentar el riesgo de arteriosclerosis ya que favorece la formación de placas de calcio en las arterias . La presencia de estas placas puede conducir a un ataque cardíaco. Todavía se necesitan más investigaciones para asegurar la relación entre la carencia de vitamina D y la aterosclerosis.

### Quienes pueden requerir una ingesta o dosis mayor para prevenir la deficiencia de vitamina D

- Infantes que solo se alimentan con leche materna: la leche materna provee aproximadamente 25 UI por litro
- adultos mayores y ancianos: a medida que envejecemos la piel no sintetiza vitamina D tan eficientemente. A su vez el riñón reduce su capacidad para transformar la vitamina D en su forma activa.
- Personas con poca exposición solar : personas que no salen de su casa, que están en cama por períodos prolongados, mujeres que se cubren mucho el rostro y el cuerpo por motivos religiosos , personas cuya ocupación laboral le impide contacto con el sol (trabajadores nocturnos , mineros)
- Personas que tienen mayor contenido de melanina en su piel (pigmento que da color a la piel): a mayor color de la piel menor es la capacidad para producir vitamina D proveniente de la luz solar.
- Personas con malabsorción de grasas: la vitamina D al ser liposoluble requiere de cierta cantidad de grasa proveniente de la dieta para su absorción. Síntomas de malabsorción incluyen diarrea y heces oleosas (con aceite). La malabsorción de grasas se asocia a enfermedades como deficiencia de enzima pancreática, enfermedad de Crohn, fibrosis quística, enfermedad celíaca, enfermedades hepáticas, cirugías resectivas del tracto digestivo (remoción de ciertas partes del tracto digestivo)
- Alcohólicos

### Dosis diarias recomendadas de vitamina D

En la siguiente tabla se expresa la ingesta diaria recomendada de vitamina D según el Departamento de Nutrición del IOM (Institute of Medicine: Instituto de Medicina) y la USDA (UnitedStatesDepartment of Agriculture: Departamento de Agricultura de Estados Unidos) tanto para infantes, niños y adultos.

edad	Hombres/Mujeres	
	(mcg/día)	UI
Nacimiento a 13 años	5	200 UI
14 a 18 años	5	200 UI
19 a 50 años	5	200 UI
51 a 70 años	10	400

71+ años	15	600
Embarazo y lactancia se corresponden con los valores normales de la edad		

## Toxicidad - Consecuencias de la ingesta excesiva de vitamina D (hipervitaminosis D)

- **Hipercalcemia:** se refiere al aumento de los niveles de **calcio** en sangre lo cual trae como consecuencia diversos síntomas como náusea, vómitos, alteraciones mentales, confusión, pérdida de apetito, pérdida de peso, constipación, debilidad, depresión, dolores articulares y musculares, dolores de cabeza, poliuria (emisión de grandes cantidades de orina), mucha sed y cálculos renales.
- **Calcinosis:** es la formación de depósito de calcio y fosfato en tejidos blandos (piel, riñones).

La exposición al sol es poco probable que resulte en hipervitaminosis D al igual que la ingesta de los alimentos con contenido de vitamina D incorporados con la dieta, a no ser que se ingieran cantidades excesivas de aceite de pescados.

Normalmente la toxicidad con vitamina D se da como consecuencia de la ingesta elevada de suplementos de vitamina D. Por ello se cuenta con tablas donde esta designadas las cantidades máximas tolerables por nuestro organismo para que no se produzcan efectos adversos.

### *Ingesta máxima tolerable de vitamina D para infantes, niños y adultos*

Edad	hombres (µg/día)	mujeres (µg/día)	embarazo (µg/día)	Lactancia (µg/día)
0 - 12 meses	25 (1000 IU)	25 (1000 IU)		
1 - 13 años	50 (2000 IU)	50 (2000 IU)		
14 - 18 años	50 (2000 IU)	50 (2000 IU)	50 (2000 IU)	50 (2000 IU)
19+ años	50 (2000 IU)	50 (2000 IU)	50 (2000 IU)	50 (2000 IU)

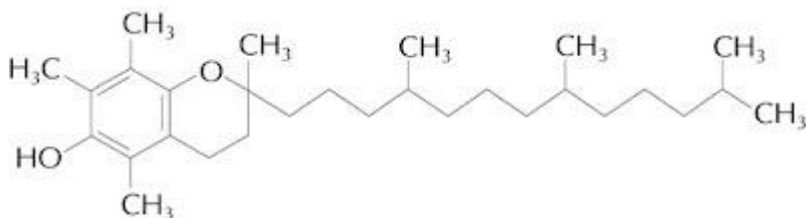
## Recomendaciones

- En climas septentrionales no debe considerarse al sol como fuente más adecuada para la generación de vitamina D en el cuerpo.
- La vitamina D se absorbe mucho mejor en presencia de vitamina A, C, calcio, fósforo y ácido pantoténico (vitamina B5)
- Al ser una vitamina estable no es destruida durante la cocción, a no ser que la misma sea excesiva y puede ser guardada durante mucho tiempo.

## **VITAMINA E**

Actúa como agente antioxidante de grasas insaturadas, e inhibe el ataque de radicales libres a los fosfolípidos de membranas o la oxidación de unidades de ADN o ARN, es uno de los antioxidantes naturales más importantes. Evita que la piel se afecte con las quemaduras de sol, es importante como antihemolizante y en la reproducción de animales. El Tocoferol se encuentra disuelto entre las grasas de la dieta, y se libera y absorbe durante la digestión de las mismas. La deficiencia de vitamina E produce anemia en el recién nacido, por la baja producción de hemoglobina y un acortamiento en la vida media del eritrocito, y en ocasiones, trastornos a nivel neurológico. Se destruye por el cocinado comercial y procesamiento de alimentos, incluyendo el congelado. Se encuentra en algunos productos como el germen de trigo, los aceites de soya, maíz y girasol.





Llamada también tocoferol, esta vitamina liposoluble esencial para el organismo es un antioxidante que ayuda a proteger los ácidos grasos. Así cuida al organismo de la formación de moléculas tóxicas resultantes del metabolismo normal como de las ingresadas por vías respiratorias o bucales. Evita la destrucción anormal de glóbulos rojos, evita trastornos oculares, anemias y ataques cardíacos.

Se encuentra principalmente en la yema de huevo, aceites vegetales germinales (soja, cacahuate, arroz, algodón y coco). Vegetales de hojas verdes y cereales y panes integrales.

No son habituales los excesos ni defectos de esta vitamina en el organismo si su consumo tiende a ser proporcional al de grasas poliinsaturadas. Dado que su presencia elimina sustancias tóxicas, ayuda a remover las ingresadas al organismo por los fumadores.

La dosis requerida diaria para niños es de 10 UI y 25 UI para adultos.

Esta vitamina perteneciente al grupo liposoluble se presenta en 8 diferentes formas llamadas tocoferoles y tocotrienoles. Cada forma tiene su actividad biológica propia. La forma más eficaz de la vitamina E es la alfa tocoferol. La absorción de la vitamina E es relativamente pobre, aproximadamente solo el 20% al 40% de la ingesta es absorbida. La absorción depende de la capacidad para digerir y absorber los lípidos.



Tanto la bilis como las enzimas pancreáticas son esenciales para su absorción. Se deposita lentamente en hígado, músculo y principalmente en el tejido adiposo. La vitamina E no es destruida por la cocción. Su destrucción se ve favorecida ante grasas poliinsaturadas, la exposición a la luz, las frituras y ante el oxígeno. La vitamina E usualmente es vendida como suplementos en la forma de acetato de alfa tocoferol. La forma sintética tiene la mitad de actividad comparada con la forma natural.

## Funciones

- **Antioxidante:** la vitamina E es un antioxidante natural que reacciona con radicales libressolubles en lípidos de la membrana celular. De esta forma mantiene la integridad de la misma dando protección a las células ante la presencia de compuestos tóxicos, metales pesados (plata, mercurio, plomo), drogas y radiaciones. La toxicidad de estas sustancias extrañas está dada por los radicales libres que se generan durante la detoxificación (desintoxicación) del organismo.
- **Sistema inmune:** cumple un rol importante en cuanto al mantenimiento del sistema inmune saludable, especialmente durante el stress oxidativo y enfermedades virales crónicas. Induce la proliferación de células de defensa y aumenta la respuesta celular ante algún daño o infección.
- **Stress oxidativo:** el oxígeno puede ser a veces dañino ya que actúa sobre las moléculas del organismo haciéndolas muy reactivas. Cuando estas moléculas se vuelven tan reactivas comienzan a dañar las estructuras celulares de su alrededor. Las células no utilizan todo el oxígeno que les entra sino que una pequeña porción de ese oxígeno será convertida en formas químicas nocivas

denominadas radicales libres que son muy inestables y reaccionan con células cercanas provocándole un gran daño, alterándoles su función, envejeciéndolas y destruyéndolas. Es causado por un desequilibrio entre la producción de radicales libres y la capacidad del organismo para eliminar el exceso. Su conocimiento es la base de todas las terapias antioxidantes, incluida la ozonoterapia.

- **Visión:** se cree que la vitamina E entre otros antioxidantes pueden prevenir o retrasar la formación de cataratas. Se necesitan aún más estudios para comprobar la participación de la vitamina E con respecto a este punto.
- **Envejecimiento:** Protege al organismo contra los efectos del envejecimiento eliminando los radicales libres que causan degeneración de los tejidos como la piel y vasos sanguíneos. También protege contra los efectos mentales del envejecimiento como la pérdida de memoria.
- **Sistema nervioso:** la vitamina E es esencial en el mantenimiento de la integridad y estabilidad de la membrana axonal (membrana de las neuronas).
- **Sistema cardiovascular:** evita la formación de trombos que hacen difícil la circulación en los vasos sanguíneos. Por ellos evitan o disminuye el riesgo de padecer un infarto de miocardio, angina de pecho o embolias. Previene la aparición de calambres en las piernas en aquellas personas con mala circulación. La vitamina E puede prevenir o retrasar enfermedades cardíacas al limitar las oxidación del LDL colesterol o colesterol malo.
- **Cicatrizante:** la vitamina E es importante en la formación de fibras elásticas y colágenas del tejido conjuntivo. Promueve la cicatrización de quemaduras.
- Protección contra la destrucción de la vitamina A, selenio, ácidos grasos y vitamina C.
- **Protección contra la anemia.**
- **Fertilidad y sistema reproductivo:** ciertos estudios en animales indicaron que la vitamina E es esencial para la reproducción normal en varias especies de mamíferos. Basándose en esos estudios en animales, la vitamina E se ha usado en la clínica para tratar el aborto recurrente y la infertilidad en ambos sexos. Así también se ha utilizado en la toxemia del embarazo, trastornos de la menstruación, vaginitis y síntomas de menopausia. Aun así, no hay pruebas suficientes que demuestren todos los beneficios en los trastornos antes mencionados
- **Cáncer:** existe cierta evidencia que la vitamina E protege contra el cáncer aunque los estudios no han podido demostrar la eficacia de la vitamina E en este aspecto. Se cree que la vitamina E ayuda a proteger las membranas celulares del daño que producen los radicales libres, el cual puede conducir al desarrollo de enfermedades crónicas como el cáncer.

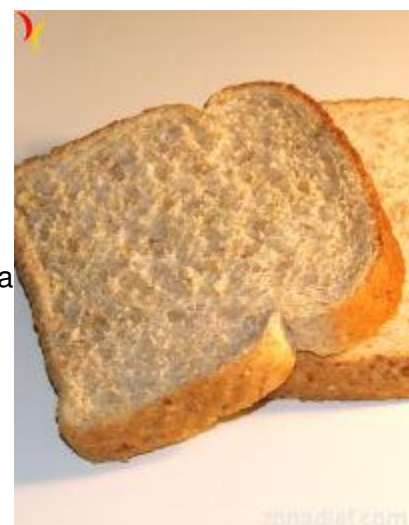
## Principales fuentes naturales de vitamina E

- Aceites vegetales germinales (soja, cacahuate, arroz, algodón y coco).
- Vegetales de hojas verdes
- Cereales
- Panes integrales

La siguiente tabla menciona los miligramos de vitamina E presentes en una porción y su equivalencia expresada en Unidades Internacionales (UI)

*Equivalencia: 1 miligramo de vitamina E equivale a 1.50 UI*

	porción	mg (miligramos)	UI
Aceite de germen de trigo	1 cucharada	20.3	30.5
Cereales de germen de trigo (cornflakes)	1 1/3 taza	14	20.25
Semillas de girasol tostadas, con sal	1/4 taza	8.4	12.525



Nueces, almendras,	30 gramos (20 nueces)	7.3	10.995
Espinaca congelada, picada, cocida, sin sal	1 taza	6.7	10.095
Aceite vegetal (girasol, linoleico 65%)	1 cucharada	5.6	8.385
Tomate enlatado, salsa	1 taza	5.1	7.65
Leche soja	1 taza	3.3	4.965
Brócoli congelado, picado, cocido sin sal	1 taza	2.4	3.645
Aceite vegetal, canola	1 cucharada	2.4	3.585
Mango	1	2.3	3.48
Jugo de zanahoria , enlatado	1 taza	2.7	4.11
Maníes, tostados, con sal	30 gramos (28 maníes)	2.2	3.315
Espárragos congelados, cocidos, sin sal	1 taza	2.2	3.24
Aceite de maní	1 cucharada	2.1	3.18
Aceite de oliva	1 cucharada	1.9	2.91
Leche de soja	1 taza	3.3	4.965
Aceite de soja	1 cucharada	1.7	2.475

## Deficiencia de vitamina E

Quienes pueden requerir una ingesta o dosis mayor para prevenir la deficiencia de vitamina E Rara vez existe carencia de vitamina E. Si esto sucede se manifiesta en casos específicos Se distinguen principalmente estas tres situaciones:

- individuos que tienen dificultad para absorber grasa o secretar bilis o que padezcan de algún desorden en el metabolismo de las grasas (enfermedad celiaca y fibrosis cística)
- bebés prematuros ( con muy bajo peso al nacer) que pesan menos de 1500 gramos
- individuos con anomalías genéticas en las proteínas transportadoras del alfa tocoferol

Así mismo los niveles de vitamina E pueden descender debido a una insuficiencia de zinc.

Síntomas de la deficiencia de vitamina E

- Irritabilidad
- Retención de líquidos
- Anemia hemolítica (destrucción de glóbulos rojos)
- Alteraciones oculares
- Daño en el sistema nervioso
- Dificultad para mantener el equilibrio
- Cansancio, apatía
- Incapacidad para concentrarse
- Alteraciones en la marcha
- Respuesta inmune disminuída

### Enfermedades cardiovasculares y vitamina E:

Ciertos estudios sugieren que la ingesta pobre de vitamina E parece aumentar el riesgo de padecer enfermedades cardiovasculares. Todavía se requieren más estudios para asegurar la participación de la vitamina en la prevención contra estas enfermedades.

### Dosis diarias recomendadas de vitamina E

En la siguiente tabla se exponen los valores de la ingesta diaria recomendada de vitamina E, según el Departamento de Nutrición del IOM (Institute of Medicine: Instituto de Medicina) tanto para infantes, niños y adultos.

Edad (años)	Niños (mg/día)	Hombres/Mujeres (mg/día)	Embarazo (mg/día)	Lactancia (mg/día)
1-3	6 mg (9 UI)			
4-8	7 mg (10.5 UI)			
9-13		11 mg (16.5 UI)		
14 +		15 mg (22.5 UI)	15 mg (22.5 UI)	19 mg (28.5 UI)

Ingesta adecuada de vitamina E para infantes

Edad (meses)	(mg/día)
0 a 6	4 mg (6 UI)
7 a 12	5 mg (7.5 UI)

### Toxicidad

La vitamina E es considerada segura aún si las dosis son grandes. Dosis mayores a 800 UI pueden traer consecuencias como:

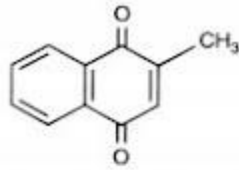
- Diarrea
- Dolor abdominal
- Fatiga
- Disminución de la resistencia frente a infecciones bacterianas
- Sangrado (debido que la vitamina E tiene efecto anticoagulante)
- Hipertensión arterial
- Disminución de la vitamina C en la sangre

Con el fin de evitar o disminuir los efectos adversos es que se han establecido los valores de ingesta máxima tolerable de vitamina E.

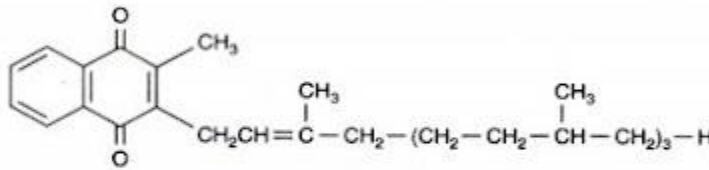
Edad (años)	Hombres (mg/día)	mujeres (mg/día)	embarazo (mg/día)	Lactancia (mg/día)
1-3	200 (300 UI)			
4-8	300 (450 UI)			
9-13	600 (900 UI)			
14-18		800 (1200 UI)		
19-70		1000 (1500 UI)		
+70		1000 (1500 UI)		

## VITAMINA K

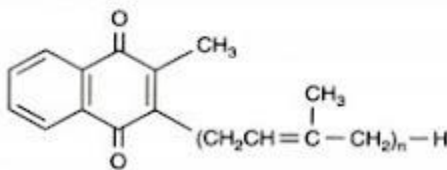
Son de suma importancia en las reacciones de la coagulación sanguínea, los factores de la coagulación se activan por la carboxilación de los mismos, y la vitamina K es la coenzima de estas reacciones. Para entrar al cuerpo debe ser absorbida por las sales biliares, luego va al hígado y se activa en un ciclo. Es abundante en los alimentos, además se produce por la flora intestinal. En los lactantes puede haber deficiencia que causa la enfermedad de la hemorragia del recién nacido. La esterilización del intestino por antibióticos puede ser una causa de deficiencia, así como la mala absorción de lípidos.



Menadiona (vitamina K<sub>3</sub>)



Filoquinona (vitamina K<sub>1</sub>, fitonadiona, mefitona)



Menaquinona-n (vitamina K<sub>2</sub>; n = 6, 7 o 9)

### Definición

Última de las vitaminas pertenecientes al grupo de las liposolubles, ayuda al mantenimiento del sistema de coagulación de la sangre. Por tanto permite evitar hemorragias.

Tiene dos variantes naturales. La K<sub>1</sub>, proveniente de vegetales de hoja verde oscura, el hígado y los aceites vegetales, también en alfalfa, jitomates (tomates), cereales integrales y el hígado de cerdo. La K<sub>2</sub> es producida por las bacterias intestinales.

La K<sub>3</sub> es una variante sintética de las anteriores, pero que duplica el poder de las anteriores. Esta, se suministra a personas que no metabolizan adecuadamente las vitaminas K naturales.

Disminuyendo el nivel de vitamina K en el organismo, se reduce el de las sustancias coagulantes y por tanto los tiempos para coagulación son más prolongados.

De esta forma, su carencia se detecta cuando aparecen hemorragias en los distintos tejidos y órganos.

Los celíacos suelen tener problemas para la absorción de este nutriente.



## Recomendaciones:

*Tal como ocurre con las demás vitaminas liposolubles, su absorción se ve alterada con el uso de vaselina.*

## Definición extendida

La vitamina K, proveniente de la palabra danesa Koagulation (coagulación), pertenece al grupo de las vitaminas liposolubles. Fue descubierta en el año 1929 por un científico oriundo de Dinamarca, Henrik Dam. Junto con el científico norteamericano Edward Doisy fueron premiados en 1943 con el premio Nobel por su trabajo sobre vitamina-K.

Se la conoce también como la vitamina de la coagulación o antihemorrágica ya que interviene en la formación de numerosos factores que participan de la coagulación sanguínea evitando hemorragias.

Dentro de la familia de vitamina K se diferencian **3 tipos** de compuestos:

- La **vitamina K1**, llamada también filoquinona, que proviene de alimentos como vegetales de hojas oscuras, hígado, aceites vegetales, cereales integrales.
- la **vitamina K2**, llamada también menaquinona, producida por bacterias del intestino.
- la **vitamina K3**, menadiona, es la única variante sintética del grupo utilizada como suplemento cuando se presenta deficiencia de la misma.

La filoquinona es absorbida en el intestino delgado gracias a la intervención de las sales biliares, el jugo pancreático y las grasas provenientes de la dieta. Se transporta a través de la linfa junto a quilomicrones y lipoproteínas y se deposita en el hígado.



## Funciones:

- **Coagulación sanguínea:** la vitamina K en el hígado participa en la síntesis de algunos factores que forman parte de la llamada cascada de la coagulación (factores II, VII, IX, X, proteína C, S y Z). La cascada de la coagulación se refiere a una serie de eventos cuyo fin es detener la hemorragia de los vasos sanguíneos dañados a través de la formación del coágulo. Por ello también es llamada vitamina antihemorrágica.
- **Metabolismo óseo:** la vitamina K también participa en el metabolismo del hueso ya que una proteína ósea, llamada osteocalcina requiere de la vitamina K para su maduración. Es decir promueve la formación ósea en nuestro organismo. Existen estudios que sugieren que la vitamina K ayudaría a aumentar la densidad ósea y evitaría fracturas en personas con osteoporosis. De todos modos, se requieren más investigaciones aún para confirmar el papel de la vitamina K en relación a la prevención y tratamiento de la osteoporosis.

## Aporte de Vitamina K

- vegetales verdes: espinaca, col verde o rizada, brócoli, lechuga, perejil, espárragos, repollo,
- aceites vegetales: soja, canola, semillas de algodón, oliva,
- cereales integrales,
- hígado,

En la siguiente tabla se menciona la cantidad de microgramos (?g) de vitamina K presente en una porción de 100 gramos de alimento.



Alimento	Vitamina K microgramos (µg/100 gr)
Col verde o rizado	440
Espinaca	380
Aceite de soja	193
brócoli	180
Repollito de brusellas	177
Aceite de canola	127
espárragos	122
Aceite de semillas de algodón	60
Aceite de oliva	55
margarina	42
mayonesa	41
Lechuga iceberg	35
Judías verdes	33
atún en aceite	24

## Deficiencia de vitamina K

### Adultos

La deficiencia de vitamina k es rara en las personas adultas sanas debido a la presencia de vitamina-k en muchos alimentos que se consumen en la dieta. La presencia de vitamina K sintetizada por las bacterias intestinales (vitamina K2) y la reserva de vitamina k presente en el hígado colaboran también para que no exista deficiencia. Pero en el caso que exista trae como consecuencia una coagulación sanguínea pobre o deficiente provocando sangrado espontáneo o prolongando el tiempo de hemorragia.

Los **síntomas** incluyen:

- sangrado en nariz (epistaxis)
- sangrado en encías (gingivorragia)
- sangrado en la orina (hematuria)
- sangrado en las heces (melena)
- menstruación abundante (menorragia)
- moretones (equimosis) ante mínimos traumatismos

Personas susceptibles de a padecer una deficiencia de vitamina k:

- Aquellas que toman ciertos medicamentos como **anticoagulantes** (coumadin), anticonvulsivos, algunos antibióticos y ácido acetil salicílico (aspirina).
- Aquellas que tienen alteraciones en la absorción de grasas debido a obstrucción biliar, pancreatitis crónica, enfermedades hepáticas, colitis ulcerosa, colitis ulcerosa, fibrosis quística, síndrome de intestino corto, malabsorción intestinal, enfermedad celíaca.

### Infantes

Es más probable que ocurra deficiencia de vitamina k en recién nacidos, especialmente aquellos que son prematuros, que sólo se alimentan de leche materna o cuyas madres tomaron medicación anticonvulsiva. La leche materna contiene una proporción de vitamina-K relativamente baja en comparación con la fórmula de

leche de vaca. Además los intestinos del recién nacido aún no se han colonizado con las bacterias que sintetizan menaquinonas (vitamina K2) y el ciclo de la vitamina K puede no funcionar en plenitud en los prematuros. La deficiencia de vitamina K en recién nacidos pueden resultar en una alteración llamada **enfermedad hemorrágica del recién nacido**. Ocurre durante los primeros días de nacido (2 a 5 días). Se manifiesta con sangrado en las heces del bebé y en la orina como así también alrededor del cordón umbilical. A veces se puede presentar hemorragia intracraneal, la cual sucede súbitamente lo cual provoca graves lesiones o la muerte del bebé. La Academia Americana de Pediatría recomienda una inyección de filoquinona (vitamina K1) a todos los recién nacidos con el fin de evitar este trastorno.

### Dosis diarias recomendadas de vitamina K

En la siguiente tabla se establecen la ingesta diaria recomendada de vitamina K según el Departamento de Nutrición del IOM (Institute of Medicine: Instituto de Medicina) y USDA (United States Department of Agriculture: Departamento de Agricultura de Estados Unidos) tanto para infantes, niños y adultos g/día: microgramos por día.

edad	Hombres (µg/día)	Mujeres (microgramos/día)
0 a 6 meses		2.0
7 a 12 meses		2.5
1 a 3 años		30
4 a 8 años		55
9 a 13 años		60
14 a 18 años		60
19 a 50 años	120	90
>50 años	120	90
Embarazo		75-90
Lactancia		75-90

### Toxicidad

No se han encontrado efectos adversos asociados a una dosis excesiva de vitamina K1 (filoquinona) o menaquinona (vitamina K2). Por ello el Instituto de Medicina (IOM) no ha establecido los niveles de ingesta máxima tolerables. No ocurre lo mismo con la menadiona (vitamina K3) y sus derivados. Esta forma sintética de vitamina K puede interferir con la función del glutatión, un antioxidante que protege a las células de los radicales libres, lo cual genera daño celular. En el recién nacido la vitamina K3 provoca daño hepático, ictericia y anemia hemolítica (anemia dada por la ruptura de células sanguíneas). Por ello se la ha dejado de usar para el tratamiento de la deficiencia de vitamina K.

### Recomendaciones

- La vitamina K resiste al calor y a la humedad pero es destruida ante un medio ácido, básico y agentes oxidantes. También es inestable a la luz.
- Como es una vitamina liposoluble no se pierde por ebullición en agua. Se pierde muy poco durante la cocción.
- El congelamiento de la comida puede disminuir el contenido de vitamina K en un 20 %.
- Las personas que toman **anticoagulantes** deben chequear la ingesta de vitamina K con su médico. Los anticoagulantes disminuyen la formación de coágulos interfiriendo con la vitamina K. por ellos una dieta rica en vitamina K disminuye la eficacia de los anticoagulantes
- Altas dosis de vitamina A o E, pueden interferir en la absorción y función de vitamina K.



## CAPACIDAD 02






### VITAMINAS HIDROSOLUBLES





Este grupo está conformado por las vitaminas B, la vitamina C y otros compuestos anteriormente considerados vitaminas como son el ácido fólico, pantoténico, la biotina y carnitina.

Dentro de este grupo de vitaminas, las reservas en el organismo no revisten importancia, por lo que la alimentación diaria debe aportar y cubrir diariamente las necesidades vitamínicas. Esto, se debe justamente a que al ser hidrosolubles su almacenamiento es mínimo.

La necesidad de vitaminas hidrosolubles debe siempre tener en cuenta el nivel de actividad física del individuo, dado que el ejercicio activa numerosas reacciones metabólicas cuyas vitaminas son las coenzimas.

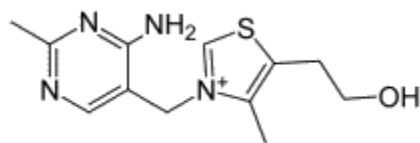
Así se llega a una situación en la que para las actividades físicas intensas, existen riesgos de carencias y por tanto aparecen los suplementos.

Compuesto	Función (interviene en)	Fuente
<b>Vitamina B1</b>	Participa en el funcionamiento del sistema nervioso. Interviene en el metabolismo de glúcidos y el crecimiento y mantenimiento de la piel.	Carnes, yema de huevo, levaduras, legumbres secas, cereales integrales, frutas secas. 
<b>Vitamina B2</b>	Metabolismo de prótidos y glúcidos Efectúa una actividad oxigenadora y por ello interviene en la respiración celular, la integridad de la piel, mucosas y el sistema ocular por tanto la vista.	Carnes y lácteos, cereales, levaduras y vegetales verdes 
<b>Vitamina B3</b>	Metabolismo de prótidos, glúcidos y lípidos Interviene en la circulación sanguínea, el crecimiento, la cadena respiratoria y el sistema nervioso.	Carnes, hígado y riñón, lácteos, huevos, en cereales integrales, levadura y legumbres 
<b>acidopantoténico</b>	Interviene en la asimilación de carbohidratos, proteínas y lípidos. La síntesis del hierro, formación de la insulina y reducir los niveles de colesterol en sangre.	Cereales integrales, hígado, hongos, pollo, broccoli. 
<b>Vitamina B6</b>	Metabolismo de proteínas y aminoácidos Formación de glóbulos rojos, células y hormonas. Ayuda al equilibrio del sodio y del potasio.	Yema de huevos, las carnes, el hígado, el riñón, los pescados, los lácteos, granos integrales, levaduras 

		y frutas secas	
<b>biotina</b>	Cataliza la fijación de dióxido de carbono en la síntesis de los ácidos grasos. Interviene en la formación de la hemoglobina, y en la obtención de energía a partir de la glucosa.	Hígado vacuno, maníes, cajú chocolate y huevos.	
<b>ácido fólico</b>	Crecimiento y división celular. Formación de glóbulos rojos	Carnes, hígado, verduras verdes oscuras y cereales integrales.	
<b>carnitina</b>	Interviene en el transporte de ácidos grasos hacia el interior de las células. Reduce los niveles de triglicéridos y colesterol en sangre. Reduce el riesgo de depósitos grasos en el hígado.	Principalmente en carnes y lácteos.	
<b>Vitamina B12</b>	Elaboración de células Síntesis de la hemoglobina Sistema nervioso	Sintetizada por el organismo. No presente en vegetales. Si aparece en carnes y lácteos.	
<b>Vitamina C</b>	Formación y mantenimiento del colágeno Antioxidante Ayuda a la absorción del hierro no-hemínico.	Vegetales verdes, frutas cítricas y papas	

### **VITAMINA B1 - TIAMINA**

La tiamina (vitamina B1) se encuentra en una gran variedad de alimentos. La tiamina participa en el metabolismo de los carbohidratos, grasas, aminoácidos, glucosa y el alcohol. La tiamina no es tóxica. La deficiencia de tiamina (que causa el beriberi) es más común en personas del tercer mundo que subsisten del arroz refinado o alimentos altos en hidratos de carbono. Los brotes de soja, la levadura dietética, y los cereales fortificados son buenas fuentes de tiamina.



**Tiamina (Vitamina B1)**

## Definición

Conocida también como Tiamina, esta vitamina participa en el metabolismo de los hidratos de carbono para la generación de energía, cumple un rol indispensable en el funcionamiento del sistema nervioso, además de contribuir con el crecimiento y el mantenimiento de la piel.

Esta vitamina hidrosoluble se puede encontrar en carnes especialmente en hígado, yema de huevo, cereales integrales, lácteos, legumbres, verduras, levaduras y algunos frutos secos.

Su carencia, detectable a través de análisis de sangre y orina, genera irritabilidad psíquica, pérdida de apetito, fatiga persistente, depresión, constipación, adormecimiento de piernas por la disminución de la presión arterial y temperatura del cuerpo. Una causa que puede generar su carencia es la ingesta excesiva de bebidas alcohólicas.

Los requerimientos diarios promedio de vitamina B1 son de 0.6 mg en niños, 1,1 en mujeres, 1,2 en hombres y en las mujeres en período de embarazo y lactancia.

*Uno de los grandes problemas de la tiamina es que su contenido se va reduciendo y alterando con el almacenamiento por períodos prolongados, lavado, hervor y cocción en microondas. La deshidratación la afecta mínimamente excepto en frutas, y su contenido en vegetales generalmente no se ve gravemente afectado por la congelación.*

La Tiamina pertenece al complejo de Vitaminas B y fue descubierta en 1912. En 1926, por primera vez, fue identificada en su forma pura en un laboratorio por el químico Casimir Funk, y al ser la primera vitamina hidrosoluble del grupo B descubierta fue bautizada B1.

***Uno de los grandes problemas de la tiamina es que su contenido se va reduciendo y alterando con el almacenamiento por períodos prolongados, lavado, hervor y cocción***

Se la descubrió cuando se trataba de encontrar la cura a una enfermedad, llamada 'beriberi', descubierta por el holandés Christiaan Eijkman a fines del siglo XIX durante sus años de investigación en la isla de Java.

En aquellas zonas, la alimentación se basaba en el consumo de cereales refinados, y debido a que estos carecen de vitaminas B sus pobladores padecieron esta dolencia.

Como consecuencia de esta enfermedad, ya en el siglo XX, se obligó a la suplementación de vitamina B en estos cereales. En la actualidad, todos los cereales refinados llevan la adición de esta vitamina, y si bien esta enfermedad se considera erradicada, solo puede aparecer en algunos países en vías de desarrollo.

## Absorción y almacenamiento corporal

La tiamina se absorbe fácilmente del tracto intestinal, pero poca se almacena en el cuerpo. La evidencia experimental indica que los seres humanos sólo pueden almacenar lo suficiente como para unas seis semanas. El hígado, el corazón y el cerebro tienen una mayor concentración que los músculos y otros órganos. Una persona con un alto consumo de tiamina pronto empieza a excretar cantidades mayores en la orina. El total de la cantidad corporal es alrededor de 25 mg.

## Funciones

La tiamina interviene en varios procesos de nuestro metabolismo:



- en la transformación de los alimentos en energía, puesto que las enzimas que intervienen en este proceso metabólico necesitan de Vitamina B.
- la absorción de glucosa por parte del sistema nervioso: es un proceso donde interviene la tiamina, y como consecuencia de su deficiencia, se pueden presentar síntomas como la falta de coordinación y hormigueo en extremidades. Todo ello causado por la degradación de las fibras nerviosas. Cuando se nombra al sistema nervioso se incluye al cerebro, ya que esta vitamina es esencial para que el mismo pueda absorber la glucosa de manera adecuada. Si así no sucede, pueden aparecer problemas depresivos, cansancio, poca habilidad mental, etc.
- el buen estado de uno de los sentidos como la vista, también depende de la tiamina, para funcionar óptimamente, y así no padecer enfermedades como glaucoma (donde se han detectado niveles muy bajos de esta vitamina).

### Las principales fuentes de vitamina B1 las encontramos en:

#### Alimentos de origen animal

- carnes (principalmente en la carne de cerdo y el hígado de ternera)
- lácteos

#### Alimentos de origen vegetal:

Las mejores fuentes de tiamina en este reino son:

- los frutos secos
- los cereales integrales y todos sus derivados
- También encontramos vitamina B1 en los guisantes, las naranjas, las patatas, coles, espárragos. Siempre que los cereales hayan pasado por el proceso de refinación, deben ser suplementados con Vitamina B1, ya que en ese proceso es donde se pierde la tiamina.

En la siguiente tabla se menciona la cantidad de miligramos (mg) de vitamina B1 presente en una porción de alimentos

Alimento	cantidad	Tiamina (mg)
Carne de cerdo	85 gr	0.96
Avena	1 taza	1.19
Salvado de avena, cocido	1 taza	0.35
Salvado de avena, crudo	1 taza	1.10
piñones	30 gr	0.10
Pistachos	1/2 taza	0.23
Cereales copos de maíz(listos para comer)	1.3 taza	1.50
Guisantes, congelados, hervidos	1 taza	0.45
Salmon, cocido	155 gr	0.3
Arroz blanco, común, cocido	1 taza	0.25
Jugo de naranja	1 taza	0.22
naranja	1	0.11
Patata, horneada	1 (150gr)	0.16
Espárragos, congelados, hervidos	1 taza	0.11
Leche entera	1 taza	0.10
Pechuga de pollo, cocida	150 gr	0.16

## Deficiencia de vitamina B1 o Tiamina

En la mayoría de las personas que llevan una dieta balanceada y equilibrada, la deficiencia de esta vitamina no suele presentarse, pero existen situaciones o circunstancias, donde la Vitamina B1 debe tomarse como suplemento en forma de comprimidos, teniendo en cuenta que su absorción será óptima siempre que vaya acompañada de otras vitaminas del complejo B. Por lo tanto, solo bajo supervisión médica y según circunstancias particulares, se suplementan con vitamina B los siguientes casos:

- Insuficiencia cardíaca y enfermedades relacionadas (retención de líquidos en el organismo), ya que la tiamina mejora la actividad coronaria, este suplemento de vitamina, contrarresta la pérdida de vitamina que producen otros medicamentos como los diuréticos.
- Demencia: mejora el funcionamiento cerebral en este tipo de enfermedad.
- Depresión: las personas que sufren depresión presentan deficiencia de tiamina, por lo tanto el suplemento vitamínico reduce los efectos negativos de la depresión estabilizando, y equilibrando emocionalmente a la persona. En situaciones de estrés también puede resultar beneficioso suplementar con Vitamina B1
- Alcoholismo: la adicción al alcohol destruye a la Vitamina B1. Con el alcoholismo se ve dificultada y reducida la absorción de muchos nutrientes, entre ellos la tiamina, por consiguiente la suplementación vitamínica resulta beneficiosa ante el tratamiento de personas alcohólicas.
- Acidez estomacal: la tiamina reduce los niveles de ácidos gástricos segregados por el estómago.
- Cuando se padece de enfermedades crónicas o durante un post-operatorio, la administración de tiamina proporciona resultados positivos.
- Durante momentos especiales en la vida de la mujer, como ser el embarazo o la lactancia, la suplementación con tiamina suele ser necesaria.

## Dosis diarias recomendadas de vitamina B1

La dosis necesaria de tiamina o vitamina B1 para un adulto es de 1.1 mg/día, pero estas necesidades pueden verse alteradas o variar como en los casos antes mencionados.

En la siguiente tabla se establecen la ingesta diaria recomendada de vitamina B1 o Tiamina según el Departamento de Nutrición del IOM (Institute of Medicine: Instituto de Medicina) y USDA (UnitedStatesDepartment of Agriculture: Departamento de Agricultura de Estados Unidos) tanto para infantes, niños y adultos.

edad	Hombres (mg/día)	Mujeres (mg/día)	Embarazo y Lactancia (mg/día)
hasta 6 meses	0.2	0.2	
7 a 12 meses	0.3	0.3	
1 a 3 años	0.5	0.5	
4 a 8 años	0.6	0.6	
9 a 13 años	0.9	0.9	
14 a 18 años	1.2	1.0	
19 a 70 años	1.2	1.1	1.4

## Toxicidad

La toxicidad de la Vitamina B no es frecuente, ya que es una vitamina hidrosoluble, es decir que es soluble en agua, y sus excesos son eliminados a través de la orina.

Las dosis de tiamina administradas en inyecciones cantidades 100 veces mayor a la recomendada puede causar dolores de cabeza, convulsiones, debilidad muscular, arritmias cardíacas y reacciones alérgicas.

## Ingesta máxima tolerable de vitamina B1

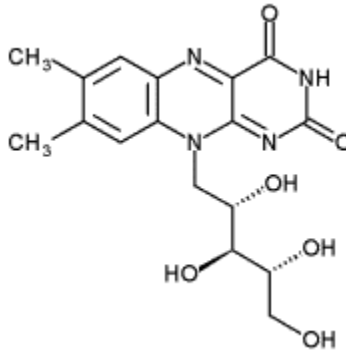
No se han establecido reportes sobre los efectos adversos de la ingesta excesiva de vitamina B1 o Tiamina. De todos modos debe tenerse precaución en consumir ingestas mayores a las recomendadas mencionadas anteriormente.

## Recomendaciones

- Los factores que inhiben su absorción son los taninos, sustancias presentes en infusiones como el té, café o bebidas como el vino, por lo tanto no es aconsejada su incorporación durante o después de las comidas, cuando lo que se pretende es aumentar los niveles de esta vitamina en el organismo.
- la vitamina C ayuda a mejorar la absorción de vitamina B1 o tiamina al igual que el resto del complejo de vitaminas B.
- la vitamina b1 o tiamina es altamente inestable, por ello se pierde ante la cocción, según la temperatura y la acidez del medio (pH).
- a congelación por un periodo prolongado (ejemplo: 12 meses) de alimentos con contenido de vitamina B1 puede resultar en una pérdida significativa de la misma (entre 20 y 60 %)

## VITAMINA B2 - RIBOFLAVINA

La riboflavina (vitamina B2) participa en el metabolismo de los carbohidratos como una coenzima esencial en muchas reacciones de oxidación-reducción. La riboflavina no es tóxica. La deficiencia de riboflavina generalmente ocurre con otras deficiencias de vitaminas B. Los síntomas incluyen dolor de garganta, lesiones en los labios y en la mucosa de la boca, glositis, conjuntivitis, dermatitis seborreica, y anemia normocíticnormocrómica. La riboflavina se encuentra en los hongos, las levaduras y carnes.



**Riboflavina (Vitamina B2)**

### Definición

Esta vitamina hidrosoluble también conocida como riboflavina, interviene en los procesos enzimáticos relacionados con la respiración celular en oxidaciones tisulares y en la síntesis de ácidos grasos. Es necesaria para la integridad de la piel, las mucosas y por su actividad oxigenadora de la córnea para la buena visión. Su presencia se hace más necesaria cuantas más calorías incorpore la dieta.

Sus fuentes naturales son las carnes y lácteos, cereales, levaduras y vegetales verdes.

Su carencia genera trastornos oculares, bucales y cutáneos, cicatrización lenta y fatiga. A su vez, la carencia de esta se puede ver causada en regímenes no balanceados, alcoholismo crónico, diabetes, hipertiroidismo, exceso de



actividad física, estados febriles prolongados, lactancia artificial, estrés, calor intenso y el uso de algunas drogas.

La riboflavina no es almacenada por el organismo, por lo que el exceso de consumo se elimina por vía urinaria.

Sus necesidades diarias son de 0,4 mg para niños y de 1,4 mg para adultos.

### **Recomendación**

*Esta vitamina es sensible a la luz solar y a ciertos tratamientos como la pasteurización, proceso que hace perder 20% de su contenido.*

*La exposición a la luz solar de un vaso de leche por dos horas hace perder un 50% de su contenido de vitamina B.*

**En una alimentación variada y completa no se presentan carencias de vitamina B2.**

La Vitamina B2, originalmente descubierta en 1933, pertenece al complejo de vitaminas B y de las vitaminas hidrosolubles (solubles en agua). Es conocida también como riboflavina, cuyo nombre deriva del latín flavus, cuyo significado es amarillo y color característico de la misma.

Se absorbe fácilmente y las pequeñas cantidades que se depositan en el organismo lo hacen en hígado y riñón. Se elimina a través de la orina de acuerdo a la cantidad que se haya ingerido.

### **Funciones**

La vitamina B2 tiene varias funciones:

- Interviene en la transformación de los alimentos en energía, la vitamina es fundamental para la producción de enzimas tiroideas que intervienen en este proceso.
- Ayuda a conservar una buena salud visual.
- Conserva el buen estado de las células del sistema nervioso.
- Interviene en la regeneración de los tejidos de nuestro organismo (piel, cabellos, uñas)
- Produce glóbulos rojos junto a otras vitaminas del complejo B, y en conjunto con la niacina y piridoxina mantiene al sistema inmune en perfecto estado.
- Complementa la actividad antioxidante de la vitamina E.

### **Alimentos con mayor aporte – Principales fuentes de Riboflavina**

#### **Fuentes naturales**

**De origen animal:** la principal fuente es la leche y sus derivados, el hígado y vísceras, las carnes como la de ternera, cerdo, cordero y los pescados.

**De origen vegetal:** espinacas, espárragos, aguacates (paltas), levaduras y hongos, germen de trigo y cereales integrales.

#### **Fuentes artificiales**

**Suplementos en forma de comprimidos:** puede encontrarse aislada, solo vitamina B2 o en conjunto con otras vitaminas del complejo B, de esta última forma se mejora notablemente la absorción y función, de igual forma que durante alguna ingesta diaria.



**Nunca deben administrarse suplementos de vitamina B2 si no existe un control médico, ya que un exceso de vitamina podría empeorar el estado de salud de la persona que carece de la vitamina.**

En la siguiente tabla se menciona la cantidad de miligramos (mg) de vitamina B1 presente en una porción de alimentos.

alimentos	cantidad	Riboflavina (mg)
Hígado de vaca, cocido	85 gr	2.91
Cereales, copos de maíz, listos para comer	1.3 taza (30 gr)	1.71
Leche condensada endulzada	1 taza (300 gr)	1.27
Harina de trigo	1 taza (130 gr)	0.70
Yogur, sin sabor, descremado	1 (220 gr)	0.53
Leche entera	1 taza (250 cc)	0.44
Leche descremada	1 taza (250 cc)	0.45
Carne de cordero, cocida (asada)	85 gr	0.22
Carne de cerdo, cocida (asada)	85 gr	0.26
Salmón cocido	1/2 filete (150 gr)	0.26
Espinaca, hervida	1 taza (180 gr)	0.42
Espárragos congelados y hervidos	1 taza (180 gr)	0.18
Hongos, crudos	1 taza ( 70 gr)	0.28
Hongos, cocidos	1 taza (145 gr)	0.24
Salvado de avena, crudo	1 taza (90 gr)	0.20
Salvado de avena, cocido	1 taza (220 gr)	0.074
Queso, mozzarella y provolone	100 gr	0.32
Queso cottage descremado 2 %	1 taza (225 gr)	0.41
Queso cheddar	100 gr	0.37
Queso Ricotta	1 taza (250 gr)	0.48

### **Deficiencia de vitamina B2 o riboflavina**

La carencia de vitamina B2 puede deberse a:

- El uso de algunos medicamentos como ser anticonceptivos, antibióticos, antidepresivos, ansiolíticos, etc.
- La ausencia de lácteos en la dieta diaria.
- Una dieta vegetariana (vegana o exclusiva).
- Mala absorción intestinal
- Realizar ejercicio físico intenso

**En una alimentación variada y completa no se presentan carencias de vitamina B2.**

En algunas situaciones su carencia puede ocasionar o se reflejar a través de los siguientes síntomas:

- ulceraciones en la boca y labios agrietados
- dificultosa curación de las heridas
- piel aceitosa, grietas en la piel
- dermatitis
- ojos inflamados y rojizos
- lengua inflamada



- anemia
- debilidad

*Al presentarse alguno o varios de estos síntomas, y bajo supervisión médica constante se suplementa la dieta diaria con comprimidos de Vitamina B2. Algunas circunstancias conocidas donde puede ser necesario suplementar con vitamina B2 o Riboflavina son:*

- Cuando existen migrañas, ya que ayuda a superar los dolores de cabeza.
- Ante algunos problemas de visuales. La vitamina B2 estimula la actividad antioxidante de la vitamina E, evitando así la destrucción provocada por los radicales libres. Como la vitamina B2 forma parte de la composición de la retina, los bajos niveles o carencias de riboflavina complican la adaptación ante los cambios de intensidad lumínica (fotofobia), existe también una acción preventiva frente a las cataratas. Nunca deben administrarse suplementos si no existe un control médico, ya que un exceso de vitamina podría empeorar la situación.
- ante determinados problemas de la piel, la suplementación con vitamina B2 mejora algunas afecciones (psoriasis, quemaduras, heridas, etc.)
- en casos donde se sufre o padece de estrés, insomnio o ansiedad, la vitamina B2 puede ayudar a superar dichos estados.

### **Dosis diarias recomendadas de vitamina B2**

La necesidad diaria aproximada de esta vitamina en un adulto es de 1.3 mg/día. Estas necesidades varían según las edades y circunstancias especiales.

En la siguiente tabla se establecen la ingesta diaria recomendada de vitamina B2 (riboflavina) según el Departamento de Nutrición del IOM (Institute of Medicine: Instituto de Medicina) y USDA (United States Department of Agriculture: Departamento de Agricultura de Estados Unidos) tanto para infantes, niños y adultos.

edad	Hombres (mg/día)	Mujeres (mg/día)
0 a 6 meses	0.3	0.3
7 a 12 meses	0.4	0.4
1 a 3 años	0.5	0.5
4 a 8 años	0.6	0.6
9 a 13 años	0.9	0.9
14 a 18 años	1.3	1.1
19 a 70 años	1.3	1.1
70 años	1.3	1.1
Embarazo		1.4
Lactancia		1.6

### **Toxicidad**

Debido a que la vitamina B2 es una vitamina soluble en agua, es poco probable su exceso en el organismo, puesto que se elimina a través de la orina. Cuando esto ocurre la orina presenta un color amarillento.

En el caso de altas dosis de riboflavina se pueden presentar algunos de los siguientes síntomas: Picazón, entumecimiento, sensación de quemazón, sensibilidad a la luz solar.

No se han establecido reportes sobre los efectos adversos de la ingesta excesiva de vitamina B2 o riboflavina. De todos modos debe tenerse precaución en consumir ingestas mayores a las sugeridas.

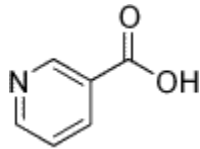
## Recomendaciones

La vitamina B2 es estable ante el calor y contacto con el aire (oxidación). Sin embargo, la riboflavina (vitamina B2) es sensible a la luz.

La luz es un factor primario para su destrucción. Se recomienda cocinar en recipientes cubiertos y almacenar el alimento en contenedores opacos. La cocción elimina menos del 25% de la vitamina que posee el alimento si no tiene una exposición prolongada a la luz.

## VITAMINA B3 - NIACINA

La niacina (vitamina B3 o ácido nicotínico) es una subestructura química del dinucleótido de nicotinamida y adenina (NAD) y el fosfato de dinucleótido de nicotinamida y adenina (NADP), que son coenzimas en reacciones importantes de oxidación-reducción en el metabolismo celular. La deficiencia de niacina dietética causa pelagra, una enfermedad caracterizada por dermatitis, trastornos gastrointestinales, e inestabilidad mental. La deficiencia ocurre cuando la ingesta de niacina y el aminoácido triptófano son extremadamente insuficientes. La deficiencia es más común en zonas donde el maíz constituye una gran parte de la dieta. El pescado y los hongos son buenas fuentes de niacina.



Niacina

## Definición

Llamada niacina y en algunos países vitamina PP, la vitamina B3 participa en el metabolismo de hidratos de carbono, proteínas y grasas, en la circulación sanguínea y en la cadena respiratoria. Interviene en el crecimiento, funcionamiento del sistema nervioso y el buen estado de la piel.

Se la encuentra en carnes, hígado y riñón, lácteos, huevos, cereales integrales, levadura y legumbres.

Su carencia produce alteraciones del sistema nervioso, trastornos digestivos, fatiga constante, problemas de piel, úlceras bucales, problemas en encías y/o lengua, y padecimiento de pelagra (problemas de piel ante exposición a la luz, inflamación de mucosas, diarrea y alteraciones psíquicas).

La deficiencia de niacina afecta a todas las células del cuerpo.

Los requerimientos diarios de niacina son de 6 a 12 mg para niños y de 12 a 18 mg para adultos.

La vitamina B3, al igual que todas las que pertenecen al complejo B, es hidrosoluble (soluble en agua), y se presenta en forma de ácido nicotínico y nicotinamida directamente a través de los alimentos. La Niacina también puede producirse a partir del triptófano, aminoácido que se obtiene con la ingesta de alimentos.

## Funciones:

- Interviene junto a otras vitaminas del complejo B en la obtención de energía a partir de los glúcidos o hidratos de carbono.



- Mantiene el buen estado del sistema nervioso junto a otras vitaminas del mismo complejo, la piridoxina (B6) y la riboflavina (B2).
- Mejora el sistema circulatorio, permite el perfecto fluido sanguíneo, ya que relaja los vasos sanguíneos otorgándoles elasticidad a los mismos.
- Mantiene la piel sana, junto con otras vitaminas del complejo B, al igual que mantiene sanas las mucosas digestivas.
- Estabiliza la glucosa en sangre.

### APORTE DE NIACINA (VITAMINA B3)

- **Fuentes de origen animal:** La principal fuente la constituyen las carnes, de ternera, de aves, de cordero y de cerdo. El hígado es la víscera con más contenido de niacina. Los pescados también son fuente importante de niacina, especialmente el atún, el cual posee altos niveles de esta vitamina. Por otro lado, la leche y sus derivados, junto con los huevos, son ricos en triptofano, lo cual es muy importante a tener en cuenta, puesto que a partir de este aminoácido, se sintetiza el 50% de la niacina presente en nuestro organismo.
- **Fuentes de origen vegetal:** Encontramos concentraciones de niacina altas en los cereales integrales y sus derivados, también en los guisantes, patatas, alcachofas y cacahuetes. Las fuentes de triptofano en el reino vegetal son la avena, los dátiles y el aguacate.



*Los suplementos en forma de comprimidos se presentan como ácido nicotínico, niacinamida y hexaniacitato de inositol.*

En la siguiente tabla se menciona los miligramos de vitamina B3 o Niacina presentes por porción de alimento.

alimento	cantidad	Niacina (mg)
Cereales (listo para comer)	3/4 taza (30 gr)	20.10
Salvado de avena, crudo	1 taza	0.87
Carne de cerdo	85gr	3.5
Carne de vaca, solomillo	85gr	7.15
Carne picada, de vaca magra	85gr	4.57
Higado de vaca, cocido	85gr	14.85
Harina de trigo enriquecida	1 taza	10.3
Atún, fresco, cocido	85gr	10.14
Arroz blanco común, cocido	1 taza	2.32
Salvado de avena, cocido	1 taza	0.31
Salmon, fresco, cocido	150 gr	10.33
Alcachofas , hervidas	1 taza	1.68
Aguacate, crudo	30 gr	0.54
Huevo entero, crudo	1	0.03
Leche chocolatada	1 taza	0.40
Leche descremada	1 taza	0.22
cacahuetes	30 gr	3.80
Patata, horneada	1 (150gr)	2.17
Guisante, hervido	1 taza	0.90
Dátiles	1 taza (170 gr)	2.26

## Deficiencia de vitamina B3 o Niacina

Los trastornos que pueden presentarse en el organismo por falta o carencia de niacina son:

- Trastornos nerviosos: un déficit de esta vitamina, puede provocar nerviosismo, ansiedad, insomnio, depresión, y en el peor de los casos demencia.
- Problemas en el aparato digestivo: diarrea, indigestión, picores en el recto, engrosamiento lingual y llagas bucales. Si la carencia es mínima, se manifiesta teniendo mal aliento.
- En tiempos pasados, la falta de la vitamina B3, ocasionó una enfermedad llamada Pelagra. Esto ocurrió debido a que la alimentación de la población se basaba en maíz, cereal carente de triptofano. En la actualidad esta enfermedad esta erradicada en los países desarrollados, pero existe en países del continente africano y asiático.

Las situaciones donde la suplementación con niacina resulta necesaria son:

- Mala circulación: en las extremidades, manos y piernas, la niacina relaja los vasos sanguíneos, por lo tanto resulta útil para que la sangre fluya óptimamente.
- Artritis: ayuda a desinflamar las articulaciones de las personas que padecen de artritis reumatoidea.
- Colesterol alto: esta vitamina disminuye los niveles de colesterol en sangre.
- Diabetes I (insulino-dependiente): la administración de niacina en los comienzos de esta enfermedad, frena el avance de la misma.
- Zumbido en los oídos o tinnitus: puede ser de gran ayuda la suplementación con niacina, para así disminuir los pitidos o ruidos que sufren las personas con este problema.
- Síndrome de malabsorción
- Hemodiálisis y diálisis peritoneal

## Dosis diarias recomendadas de vitamina B3 o Niacina

Una dieta balanceada, equilibrada, y variada, no presenta déficit de esta vitamina, ya que por el contrario los requerimientos diarios de niacina están cubiertos con la ingesta diaria.

En la siguiente tabla se establece el requerimiento diario de vitamina B3 o niacina según el Departamento de Nutrición del IOM (Institute of Medicine: Instituto de Medicina) y USDA (UnitedStatesDepartment of Agriculture: Departamento de Agricultura de Estados Unidos) tanto para infantes, niños y adultos.

Edad	Hombres (mg/día)	Mujeres (mg/día)
0 a 6 meses	2	
7 a 12 meses	4	
1 a 3 años	6	
4 a 8 años	8	
9 a 13 años	12	12
14 a 18 años	16	14
19 a 70 años	16	14
>70 años	16	14
Embarazo		18
Lactancia		17

## Toxicidad

Los suplementos de niacina siempre deben administrarse bajo prescripción y control médico, ya que su exceso puede provocar severos daños estomacales y hepáticos, como así también enrojecimientos en la piel (ocasionados por la acción de componentes hormonales llamados prostaglandinas que producen dilatación de los vasos sanguíneos).

Los signos de intoxicación son:

- aumento de los niveles de glucemia.
- enfermedades hepáticas(ictericia:color amarillento de piel y mucosas)
- picores generales
- desarrollo de úlceras

La hipertensión arterial, la gota y la diabetes pueden agravarse como consecuencia del uso de suplementos de niacina.

Se han establecido niveles de ingesta máximas tolerables (tolerable upperintakelevels: UL) para prevenir el riesgo de toxicidad con vitamina B3. Los efectos adversos se incrementan a ingestas mayores al nivel máximo tolerable.

Ingesta máxima tolerable de vitamina B3 o Niacina para infantes, niños, y adultos.

Edad	Hombres (mg/día)	Mujeres (mg/día)
0 a 6 meses	ND	
7 a 12 meses	ND	
1 a 3 años	10	
4 a 8 años	15	
9 a 13 años	20	20
14 a 18 años	30	30
19 a 70 años	35	35
>70 años	35	35
Embarazo		30-35
Lactancia		30-35

## Recomendaciones

La vitamina B3 es una de las vitaminas hidrosolubles más estables ya que es muy poco susceptible al daño por el calor, luz, el aire y medios ácidos.

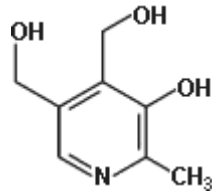
La molienda de cereales elimina mucha tiamina y niacina.

El tratamiento del maíz con agua de cal permite mejorar el aprovechamiento de su contenido de niacina.

## VITAMINA B6 - PIRIDOXINA

La vitamina B6 incluye un grupo de compuestos relacionados: piridoxina, piridoxal y piridoxamina. En el cuerpo, estos compuestos se convierten en fosfato de piridoxal, que actúa como una coenzima en muchas reacciones importantes en la sangre, el sistema nervioso central, y el metabolismo de la piel. La vitamina B6

es importante en la biosíntesis del grupo hemo y ácidos nucleicos, así como en el metabolismo de los lípidos, carbohidratos y aminoácidos. La vitamina B6 se encuentra en muchas verduras y carnes. Algunos cereales para el desayuno están fortificados con vitamina B6. Fuentes naturales de vitamina B6 incluyen la levadura de cerveza, las coles chinas (pak-choi), y los pimientos rojos y verdes.



**Piridoxina (Vitamina B6)**

### **Definición**

Esta vitamina hidrosoluble es también conocida como piridoxina, y desarrolla una función vital en el organismo que es la síntesis de carbohidratos, proteínas, grasas y en la formación de glóbulos rojos, células sanguíneas y hormonas. Al intervenir en la síntesis de proteínas, lo hace en la de aminoácidos, y así participa de la producción de anticuerpos. Ayuda al mantenimiento del equilibrio de sodio y potasio en el organismo.

Se encuentra en la yema de huevos, las carnes, el hígado, el riñón, los pescados, los lácteos, granos integrales, levaduras y frutas secas.



Su carencia es muy rara dada su abundancia, pero su carencia se puede ver reflejada en anemia, fatiga, depresión, disfunciones nerviosas, seudoseborreas, boqueras, vértigo, conjuntivitis, náuseas y vómitos.

Su carencia se puede producir por el consumo de ciertas drogas como ser los anticonceptivos y algunos otros, mayor demanda metabólica durante el embarazo, errores del metabolismo o bien por consumo excesivo de proteínas.

Su ingesta por vías suplementarias en forma inadecuada puede llevar a reacciones como somnolencia y adormecimiento de miembros.

Los requerimientos diarios promedio de vitamina B6 son de 0,5 mg para niños y 1.6 mg para adultos.

Esta vitamina es muy frágil en lo que respecta a la conservación de su contenido por causas de almacenamiento o cocción. Los congelados disminuyen su contenido en un 40%, las conservas un 45% y la molienda de cereales un 70%

### **Aporte de Vitamina B6 o Piridoxina**

- Fuentes de origen animal:

La principal fuente son las carnes, de ternera, de cerdo, aves, cordero. Los mariscos y el hígado de pescado también son alimentos muy ricos en piridoxina, al igual que la yema de huevo y los lácteos.

- Fuentes de origen vegetal:

Las cantidades elevadas de piridoxina las encontramos en los cereales integrales y sus derivados (puesto que siempre llevan vitamina añadida) como así también



en las nueces. En general en los vegetales la presencia de vitamina B6 es baja teniendo su mayor aporte bananas y pistachos.

- Suplementos en forma de comprimidos:

Se presentan como hidrocloreto de piridoxina y también como piridoxal-5-fosfato, esta última es la forma química activa, y que mejor se absorbe en nuestro organismo.

En la siguiente tabla se menciona los miligramos de vitamina B6 presentes por porción de alimento.

alimentos	cantidad	Vitamina b6(mg)
Cereales, listos para comer, copos de maíz	1 1/3 taza (30 gr)	2.0
Garbanzo, cocidos	1 taza (240 gr)	1.13
Atún, fresco, cocido	85 gr	0.88
Atún enlatado, en agua	85 gr	0.29
Salmón, fresco, cocido	150 gr	0.33
Hígado de vaca, cocido	85 gr	0.87
Papa, horneada, con piel	200 gr	0.68
banana	1 taza (150 gr)	0.55
Carne de pollo, cocida	1/2 pechuga (85 gr)	0.56
Puré de papa, casero, con leche	1 taza (200 gr)	0.48
Carne de vaca, solomillo, cocida	85 gr	0.47
Lomo de cerdo, cocido	85 gr	0.43
pistacho	30 gr	0.36
nueces	30 gr	0.15
Arroz blanco, cocido	1 taza (175 gr )	0.27

### Deficiencia de vitamina B6

Si falta vitamina B6 en nuestro cuerpo los signos y síntomas son:

- Trastornos en la piel: la carencia de esta vitamina, provoca caída del cabello, erupción en la piel, úlceras en boca y lengua, dermatitis seborreica, etc.

***Con una alimentación sana y balanceada, las necesidades diarias de vitamina B6 están cubiertas.***

- Trastornos nerviosos: irritabilidad, confusión, nerviosismo, ansiedad, depresión, insomnio.
- Debilitamiento y pérdida de peso: la falta de vitamina B6 provoca disminución de masa muscular, anemia y agotamiento.
- La falta de piridoxina en él bebe durante la lactancia, puede generar la aparición de convulsiones, espasmos musculares y llanto continuo.

Con una alimentación sana y balanceada, las necesidades diarias de vitamina B6 están cubiertas. Hay situaciones donde la administración de suplementos, siempre bajo estricto control médico, puede ser necesaria. Algunas de estas situaciones pueden ser:

- Ciertas dolencias cardíacas ya que es cardiosaludable. Esta vitamina ayuda a mejorar el buen funcionamiento cardíaco, junto con el ácido fólico y la vitamina B12 disminuyen los niveles de homocisteína.
- La homocisteína es la responsable de que los vasos sanguíneos se endurezcan y pierdan elasticidad, y también es la causante de los trombos arteriales, entonces con niveles bajos de la misma se previenen la angina de pecho y la aterosclerosis.
- Síndrome premenstrual: la vitamina B6 o piridoxina reduce los niveles de estrógeno, esto resulta útil para aliviar así los síntomas previos a la menstruación como la hinchazón y el dolor mamario, dolor de cabeza, irritabilidad, cambios de humor, ansiedad, etc.
- Depresión: en ciertos casos la suplementación con piridoxina aumenta los niveles de serotonina, mejorando así los síntomas que padecen las personas con depresión.
- Problemas renales: la vitamina B6 evita la formación de piedras o cálculos de oxalato de calcio en el riñón.
- Síndrome de túnel carpiano: la suplementación con piridoxina disminuye el dolor provocado por la inflamación de los nervios de la muñeca.
- Diabetes: la piridoxina regula y estabiliza los niveles de glucemia y también previene los daños del sistema nervioso ocasionados por la misma diabetes (neuropatía diabética)

Esta vitamina estabiliza los niveles de azúcar en sangre durante el embarazo.

- Asma: la administración de B6 ayuda a que la persona asmática respire mejor y se alivien así los ataques de asma.
- En el tratamiento con anticonceptivos orales: la píldora anticonceptiva inhibe la absorción de piridoxina, por lo tanto la suplementación cubre su déficit.

### Requerimientos diarios de vitamina B6 o Piridoxina

En la siguiente tabla se establecen la ingesta diaria recomendada de vitamina B6 según el Departamento de Nutrición del IOM (Institute of Medicine: Instituto de Medicina) y USDA (United States Department of Agriculture: Departamento de Agricultura de Estados Unidos) tanto para infantes, niños y adultos.

Edad	Hombres (mg/día)	Mujeres (mg/día)
0 a 6 meses	0.1	
7 a 12 meses	0.3	
1 a 3 años	0.5	
4 a 8 años	0.6	
9 a 13 años	1.0	
14 a 18 años	1.3	1.2
19 a 50 años	1.3	1.3
>50 años	1.7	1.5
Embarazo		1.9
lactancia		2.0

Las situaciones o circunstancias que pueden ocasionar una carencia de vitamina B6 son:

- Los vegetarianos estrictos o veganos



- El alcoholismo
- Durante el embarazo y lactancia
- El tabaquismo
- El uso de ciertos medicamentos de forma diaria.

### **Toxicidad**

Existe una intoxicación cuando se administran dosis superiores a 2.000 mg/día, esa toxicidad ocasiona hormigueo y entumecimiento de las extremidades, trastornos de locomoción, cansancio, somnolencia, pero en cuanto se suspenda la dosis todos estos síntomas desaparecen.

Se han establecido niveles de ingesta máximas tolerables (tolerable upper intake levels: UL) para prevenir el riesgo de toxicidad con vitamina B6. Los efectos adversos se incrementan a ingestas mayores al nivel máximo tolerable.

Ingesta máxima tolerable de vitamina B6

edad	Hombres	Mujeres
1 a 3 años	30	
4 a 8 años	40	
9 a 13 años	60	60
14 a 18 años	80	80
19 a 50 años	100	100
>50 años	100	100
Embarazo		100
lactancia		100

### **Recomendaciones**

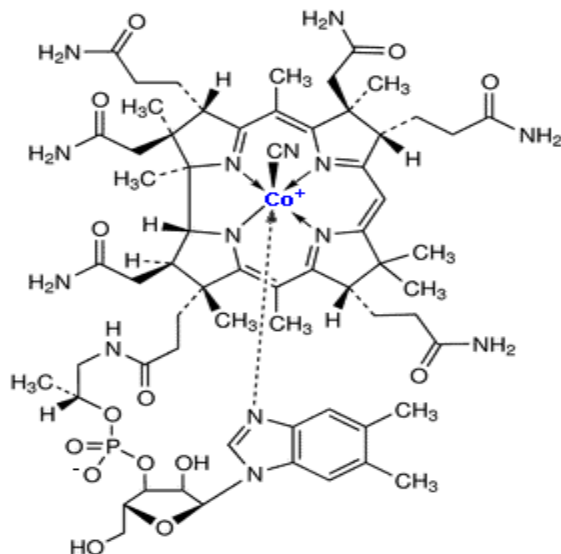
La vitamina B6 se pierde en las distintas formas de cocción y procesamiento y de acuerdo a la acidez del medio, siendo mucho más inestables en un medio alcalino.

Existen también grandes pérdidas de vitamina B6 durante el congelamiento de las comidas siendo aproximadamente del 30 a 50 % del contenido de esta vitamina presente en ese alimento.

Debido a que esta vitamina es destruida con facilidad mediante la cocción de los alimentos, siempre será conveniente aprovechar los vegetales que se puedan comer en crudo para absorber así la mayor cantidad de vitamina.

### **VITAMINA B12 - COBALAMINA**

Las cobalaminas son compuestos con actividad biológica de vitamina B12. Estos compuestos participan en el metabolismo de los ácidos nucleicos, la transferencia de metilo, la síntesis y reparación de mielina, y la formación de los glóbulos rojos. La vitamina B12 se libera en el ambiente ácido del estómago y hace un complejo con una proteína de la saliva llamada proteína R. Enzimas pancreáticas rompen el complejo en el intestino delgado, y el factor intrínseco secretado por las células parietales de la mucosa gástrica ayuda la absorción de vitamina B12 que ocurre en el íleon terminal. El Aporte Dietético Recomendado (ADR) es de 2.4 microgramos, la cantidad en 85 gramos de carne. La vitamina B12 se encuentra en almejas, ostras, pavo, pollo, carne de res y cerdo. La deficiencia de vitamina B12 casi siempre es el resultado de absorción inadecuada, pero también puede ocurrir en los veganos que exclusivamente comen alimentos vegetarianos y no toman suplementos vitamínicos. La deficiencia produce anemia megaloblástica, daña la médula espinal y el cerebro, y causa neuropatía periférica caracterizada por entumecimiento en las manos o los pies.



### Definición

Conocida también como cobalamina, esta es esencial para la síntesis de la hemoglobina y la elaboración de células, como así también para el buen estado del sistema nervioso.

La cobalamina es un producto propio del metabolismo del organismo y no es consumible desde vegetales dado que no está presente en ninguno de ellos. Si puede encontrarse en fuentes animales, dado que ya ha sido sintetizada.

La carencia de esta vitamina se ve reflejada directamente en anemias con debilitamiento general. La anemia perniciosa es una enfermedad que puede considerarse genética y suele aparecer en individuos de ascendencia sajona.

Un grupo que se encuentra en riesgo permanente de carencia de Vitamina B12 son los vegetarianos totales o veganos.

Causas de carencia de cobalamina pueden ser la enfermedad de crohn, el cáncer gástrico, la gastrectomía total, intestinos cortos y como se ha dicho la alimentación vegana.

Las necesidades diarias de vitamina B12 en niños es de 1.2 µg y de 2.5 µg (microgramos) en adultos. A los vegetarianos se les recomienda consumir alimentos reforzados con esta vitamina.



### Definición extendida

Esta vitamina perteneciente al complejo B fue descubierta en 1948. También se la conoce como cobalamina debido a que en su estructura química encontramos cobalto. Se la encuentra en diferentes formas siendo las más activas la hidroxicobalamina y la cianocobalamina. Es esencial para que nuestro organismo funcione bien, ya que sin esta vitamina el cuerpo no puede sintetizar glóbulos rojos. El sistema nervioso, el corazón y el cerebro no desarrollan bien sus funciones, si la cobalamina no se encuentra en los niveles adecuados.

La vitamina B12 se almacena en el hígado (80%); el metabolismo la va utilizando a medida que el organismo lo necesita, las cantidades que se almacenan pueden satisfacer nuestras necesidades por un periodo de 3 a 5 años.

La cobalamina es obtenida a través de las proteínas de los alimentos de origen animal, durante el proceso digestivo, para ello es necesaria la participación de las enzimas del jugo gástrico y de un componente llamado factor intrínseco. Cuando existe una gastritis atrófica o déficit de factor intrínseco, puede aparecer una carencia de esta vitamina. Esto se produce normalmente en personas mayores de 50 años y afecta al 40% de las personas mayores de 80 años.

### Funciones:

- Interviene en la síntesis de ADN, ARN y proteínas
- Interviene en la formación de glóbulos rojos.
- Mantiene la vaina de mielina de las células nerviosas
- Participa en la síntesis de neurotransmisores
- Es necesaria en la transformación de los ácidos grasos en energía
- Ayuda a mantener la reserva energética de los músculos
- Interviene en el buen funcionamiento del sistema inmune
- Necesaria para el metabolismo del ácido fólico.

### Aporte de Vitamina B12 o Cobalamina

- **Fuentes de origen animal:** Los alimentos ricos en B12 son las vísceras como el hígado, riñones, y en general las carnes, huevos y lácteos. De los pescados podemos nombrar el atún y las sardinas como así también las almejas. Esta vitamina se encuentra presente de forma natural solo en el reino animal.
- **Fuentes de origen vegetal:** en el reino vegetal, la presencia de vitamina B12 es casi nula, por lo tanto los vegetarianos estrictos presentan carencia o déficit de esta vitamina, y como consecuencia de ellos necesitan suplementar su dieta con suplementos vitamínicos. En la actualidad existen productos vegetales enriquecidos, como los **cereales enriquecidos**.
- **Suplementos en forma de comprimidos:** Siempre bajo control médico, serán diagnosticados cuando la dieta no cubre las necesidades.



En la siguiente tabla se menciona la cantidad de microgramos (mcg) de vitamina B12 presente en una porción de alimentos:

Alimento	Porción	Cobalamina (µg) en microgramos
Moluscos (almejas) enlatada	85 gr.	84.1
Hígado de vaca, cocido	85 gr.	70.6
Salmón, cocido	1/2(medio) filete (150 gr.)	9.0
Cereales listos para comer fortificados	3/4 taza (30 gr.)	6.4
Sardinas, enlatada en aceite	85 gr.	7.6
Salmón, enlatado	85 gr.	3.7
Carne de vaca, picada, magra, cocida	85 gr.	2.4
Atún, enlatado en agua	85 gr.	2.5
Leche	1 taza (250cc)	1.1
Huevo entero, crudo	1 (grande)	0.75
Queso, cottage	1 taza (220 gr.)	1.3
Queso suizo	30 gr.	0.95
Pollo, pechuga, cocida, sin piel	½ pechuga	0.30

	(85 gr.)	
Yogur, sin sabor-bajas calorías	230 gr.	1.28

## Deficiencia de vitamina B12

Su carencia provoca:

- anemia perniciosa, mala producción de glóbulos rojos
- síntesis defectuosa de la mielina neuronal: degeneración nerviosa
- entumecimiento y hormigueo de extremidades
- problemas menstruales
- úlceras linguales
- excesiva coloración o pigmentación de manos, solo en personas de color.

Las necesidades de vitamina B12 están perfectamente cubiertas con una alimentación variada y balanceada, pero existen situaciones donde bajo supervisión profesional pueden administrarse suplementos. Estas circunstancias son:

- personas mayores de 50 años: a partir de cierta edad, se puede presentar una disminución de los ácidos gástricos y del factor intrínseco, como se ha mencionado anteriormente, por lo tanto la absorción de B12 se ve afectada.
- uso de medicación contra la acidez, gota, epilepsia.
- abuso en el uso de laxantes
- los vegetarianos estrictos: quienes no ingieren ningún alimento de origen animal
- falta de hierro, folatos y vitamina B6
- tabaquismo: responsable de la mala absorción de cobalamina
- enfermedad de crohn o colitis ulcerosa, por las excesivas diarreas, como así también las personas que hayan sido sometidas a alguna cirugía estomacal
- embarazo y lactancia, periodos de la vida donde se requiere suplementar con vitamina B12

## Requerimientos diarios de vitamina B12 o Cobalamina

En la siguiente tabla se establecen la ingesta diaria recomendada de vitamina B12 según el Departamento de Nutrición del IOM (Institute of Medicine: Instituto de Medicina) y USDA (UnitedStatesDepartment of Agriculture: Departamento de Agricultura de Estados Unidos) tanto para infantes, niños y adultos.

edad	Hombres (µg/día)	Mujeres (microgramos/día)
0 a 6 meses		0.4*
7 a 12 meses		0.5*
1 a 3 años		0.9
4 a 8 años		1.2
9 a 13 años	1.8	1.8
14 a 18 años	2.4	2.4
19 a 50 años	2.4	2.4
>50 años	2.4	2.4
Embarazo		2.6
lactancia		2.8

debido a datos insuficientes para establecer la dosis recomendada diaria de vitamina B12 para infantes, se ha establecido la ingesta adecuada en base a la cantidad de vitamina B12 consumida por infantes saludables que se alimentan con leche materna. µg/día: microgramo por día

## Toxicidad

No se han establecido reportes sobre los efectos adversos de la ingesta excesiva de vitamina B12 o cobalamina debido a su bajo riesgo de toxicidad.

De todos modos debe tenerse precaución en consumir ingesta mayores a las recomendadas y mencionadas anteriormente.

## Recomendaciones

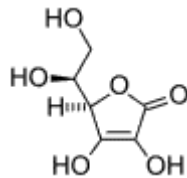
Al ser una vitamina hidrosoluble un 30% aproximadamente se pierde en el agua de cocción de hervidos.

El alcohol, la luz, estrógeno, pastillas para dormir, el medio ácido y alcalino pueden destruir la vitamina B12

La vitamina B12 combinada con ácido fólico y vitamina B6 participa en varias funciones

## VITAMINA C - ACIDO ASCÓRBICO

La vitamina C (ácido ascórbico) participa en la formación de colágeno, carnitina, hormonas, y aminoácidos. La vitamina C es esencial para la cicatrización de heridas y la recuperación de quemaduras. La vitamina C es un antioxidante que apoya la función inmune y facilita la absorción de hierro. En los países desarrollados, la deficiencia puede ocurrir por desnutrición, pero la deficiencia severa (que causa escorbuto) es poco frecuente. Los síntomas de deficiencia incluyen fatiga, depresión y defectos de tejido conectivos como la gingivitis, erupciones de la piel, hemorragias internas, o heridas que no cicatrizan. El Aporte Dietético Recomendado (ADR) es de 75 miligramos para las mujeres, y 90 miligramos para los hombres. El nivel máximo tolerable de vitamina C es aproximadamente de 2 gramos (2000 mg) por día. Cantidades mayores puede causar malestares estomacales y diarrea. La vitamina C se encuentra en las frutas y verduras frescas. Las frutas cítricas como las naranjas y los limones son una buena fuente de vitamina C.



**Ácido ascórbico (Vitamina C)**

Pertenece junto con las vitaminas B al grupo de las hidrosolubles, la vitamina C interviene en el mantenimiento de huesos, dientes y vasos sanguíneos por ser buena para la formación y mantenimiento del colágeno. Protege de la oxidación a la vitamina A y vitamina E, como así también a algunos compuestos del complejo B (tiamina, riboflavina, ácido fólico y ácido). Desarrolla acciones anti-infecciosas y antitóxicas y ayuda a la absorción del hierro no hémico en el organismo.

El ácido ascórbico no es sintetizable por el organismo, por lo que se debe ingerir desde los alimentos que lo proporcionan: Vegetales verdes, frutas cítricas y papas.

Tal como en los humanos, los animales tampoco la pueden sintetizar, por tanto ningún alimento de origen

Las dosis requeridas diarias de vitamina C no están definidas exactamente, sin embargo la FDA de Estados Unidos comprueba que con 60 mg/día se mantiene un total corporal de un gramo y medio, cantidad suficiente para servir las demandas corporales de un mes. Por tanto, el consumo de una fruta cítrica por día, cumple con tales requerimientos.



Descubierta formalmente en 1912 por los noruegos A. Hoist y T. Froelich cierra el grupo de las vitaminas hidrosolubles junto con las B y de gran importancia para el normal crecimiento y desarrollo de nuestro organismo. La identificación de su necesidad se remonta a 1747 cuando el cirujano naval escocés James Lind detectara que los cítricos combatían el escorbuto.

La vitamina C es necesaria para la formación de colágeno, para la correcta cicatrización de heridas, reparación y mantenimiento de los tejidos de las diferentes partes del cuerpo y también para la síntesis o producción de hormonas y neurotransmisores. Al igual que otras vitaminas, es un poderoso antioxidante. Puesto que nuestro cuerpo no produce vitamina C, debemos incorporarla a través de los alimentos.

La vitamina C se oxida rápidamente y por tanto requiere de cuidados al momento de exponerla al aire, calor y agua. Por tanto cuanto menos calor se aplique, menor será la pérdida de contenido. Las frutas envasadas por haber sido expuestas al calor, ya han perdido gran contenido vitamínico, lo mismo ocurre con los productos deshidratados. En los jugos, la oxidación afecta por exposición prolongada con el aire y por no conservarlos en recipientes oscuros.

Existen infinidad de productos comerciales que aportan 500 mg o más por comprimido y hay quienes, recomiendan la ingestión de cinco comprimidos (caso de los que creen que su administración es anticancerígena). Si bien como con la mayoría de las vitaminas, los excesos se descartan por vía urinaria, el alerta radica en que como lo ingerido es un ácido, las dosis excesivas pueden rebasar la resistencia de la pared gástrica y su intensa recirculación renal puede afectar el riñón.

No es inocua la administración indiscriminada de ácido ascórbico, dado que a medida que el organismo se satura, disminuye su absorción, y aportando grandes dosis, la suprime abruptamente. Por tanto si se continúa con dieta escasa en la vitamina, puede aparecer "escorbuto de rebote".

Adicionalmente al "escorbuto de rebote", a la intolerancia gástrica y renal, su consumo disminuye la cobalamina (vitamina B12), que es una sustancia sintetizada por el organismo.

### **Funciones:**

- Mejora la visión y ejerce función preventiva ante la aparición de cataratas o glaucoma.
- Es antioxidante, por lo tanto neutraliza los radicales libres, evitando así el daño que los mismos generan en el organismo. Su capacidad antioxidante hace que esta vitamina elimine sustancias tóxicas del organismo, como por ejemplo los nitritos y nitratos presentes en productos cárnicos preparados y embutidos. Los nitratos y nitritos aumentan la probabilidad de desarrollar cáncer.

Su virtud como antioxidante nos protege ante el humo del cigarrillo, y como mejora el sistema inmune, es también utilizada en pacientes sometidos a radio y quimioterapia.

- Es antibacteriana, por lo que inhibe el crecimiento de ciertas bacterias dañinas para el organismo.
- Reduce las complicaciones derivadas de la diabetes tipo II
- Disminuye los niveles de tensión arterial y previene la aparición de enfermedades vasculares
- Tiene propiedades antihistamínicas, por lo que es utilizada en tratamientos antialérgicos, contra el asma y la sinusitis.
- Ayuda a prevenir o mejorar afecciones de la piel como eccemas o soriasis.
- Es cicatrizante de heridas, quemaduras, ya que la vitamina C es imprescindible en la formación de colágeno.
- Aumenta la producción de estrógenos durante la menopausia, en muchas ocasiones esta vitamina es utilizada para reducir o aliviar los síntomas de sofocos y demás.
- Mejora el estreñimiento por sus propiedades laxantes.
- Repara y mantiene cartílagos, huesos y dientes.

## Aporte de Vitamina C

- **Fuentes de origen animal:**La vitamina C no aparece en alimentos de origen animal.
- **Fuentes de origen vegetal:**la gran mayoría de las frutas y verduras contienen vitamina C. Los que tienen mayor contenido de vitamina C son los pimientos, los cítricos, las coles, el coliflor, espinacas, las patatas (papas) frutas como el plátano, los mangos, la manzana, piña (ananá) y melón. Los escaramujos o rosa canina son la fuente más potente en vitamina C. Aproximadamente el 7% de su peso corresponde a la vitamina.
- **Suplementos:**pueden ser tabletas, efervescentes, cápsulas, etc.



En la siguiente tabla se menciona la cantidad de miligramos (mg) de vitamina C presente en una porción de alimentos:

Alimento	Porción	Vitamina C mg. (miligramos)
Jugo de naranja	1 copa (220 ml)	124
Pimiento rojo	1 pimiento	225
Pimiento verde	1 pimiento	120
frutillas	1 copa	105
cranberry - arándano rojo - Jugo	1 copa (220 ml)	107
coles de bruselas	1 copa	95
Broccoli (hervido, colado y sin sal)	1 taza	90
kiwi	1 fruto (75 gr.)	70
Coliflor (hervido, colado y sin sal)	100 gr.	50
moras (crudas)	1 taza (180 g.)	30
tomate (rojo, crudo)	180 g.	23

## Deficiencia de vitamina C

La deficiencia o carencia de vitamina C (ácido ascórbico) puede producir o verse reflejada por:

- Inflamación y sangrado de las encías
- Piel áspera y reseca
- Hematomas espontáneos
- Deficiencia en la cicatrización de heridas
- Sangrado nasal
- Dolor e inflamación articular
- Anemia
- Esmalte dental debilitado
- La carencia más grave de vitamina C se conoce como escorbuto, que se observa con mayor frecuencia en ancianos y desnutridos. El escorbuto está caracterizado por un debilitamiento general del organismo, anemia, encías inflamadas y hemorragias.

Consumiendo una dieta variada y balanceada con un alto contenido de frutas y verduras, la dosis mínima de vitamina C, está absolutamente cubierta. Los requerimientos diarios en un hombre adulto son de 90 mg./día y en una mujer de 75 mg./día (miligramos/día), aunque existen siempre situaciones donde es necesario aumentar la dosis de vitamina a través de la suplementación. Esas circunstancias o situaciones son:



- Embarazo y Lactancia

- Personas alcohólicas y fumadoras
- diabéticos
- Alérgicos y asmáticos
- personas que toman diariamente fármacos o medicamentos como anticonceptivos orales, cortisona, antibióticos, etc.

### Dosis diarias recomendadas de vitamina C

En la siguiente tabla se establecen la ingesta diaria recomendada de vitamina C según el Departamento de Nutrición del IOM (Institute of Medicine: Instituto de Medicina) y USDA (United States Department of Agriculture: Departamento de Agricultura de Estados Unidos) tanto para infantes, niños y adultos.

edad	Hombres (mg/día)	Mujeres (mg/día)
0 a 12 meses	ND	
1 a 3 años	15	
4 a 8 años	25	
9 a 13 años	45	45
14 a 18 años	75	65
19 a 50 años	90	75
>50 años	90	75
Embarazo		80 a 85
Lactancia		115

### Toxicidad

Es poco probable que exista una intoxicación de vitamina C, puesto que es una vitamina hidrosoluble y los excesos son eliminados a través de la orina. Pero si la dosis diaria supera los 2000 mg/día pueden aparecer molestias como gastrointestinales, diarreas, malestar en el estómago, cálculos renales, insomnio y exceso de absorción de hierro.

### Recomendaciones

*Se sugiere a las personas fumadoras que ingieran 35 mg/día adicionales de vitamina C a lo sugerido a personas no fumadoras.*

*También se sugiere que cumplan con el requerimiento diario de vitamina C, quienes son fumadores pasivos, o personas regularmente expuestas al humo del cigarro/cigarrillos.*

Para proteger la vitamina C en los alimentos y aprovecharla al máximo, siempre será conveniente ingerir alimentos crudos siempre que el mismo lo permita, y evitar los enlatados.

Esta vitamina se destruye fácilmente en contacto con el oxígeno, y al ser hidrosoluble, si cocinamos demasiado el alimento a través de hervidos, la vitamina pasa al medio de cocción, por lo tanto la cocción debe ser mínima y con poca agua, o beber el caldo siempre que se pueda.

La vitamina C ayuda a absorber el hierro, por lo tanto cuando llevemos a cabo una alimentación contra la anemia, o carencia de hierro, será conveniente tomar un zumo de naranja al te



## ÁCIDOS CONSIDERADOS VITAMINAS

Originalmente se creía que existían 15 vitaminas del grupo B, que con el paso del tiempo y las investigaciones, se demostraron como tan solo seis: **Tiamina (B1)**, **Riboflavina (B2)**, **Niacina (B3)**, **Piridoxina (B6)**, **folatos (ácido fólico - algunos lo llaman B9)** y la **cobalamina (B12)**.

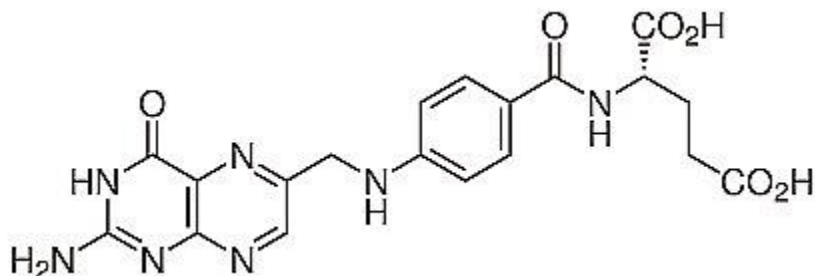
Los compuestos que se creían vitaminas son: **Adenina (B4)**, **ácido pantoténico (B5)**, **Colina (B7)**, **Biotina (B8)**, **Carnitina (B11)**, **ácido orótico (B13)**, **xantopterina (B14)** y **ácido pangámico (B15)**

Todos estos compuestos son hidrosolubles, por tanto de simple asimilación, metabolización y eliminación,. De las vitaminas consideradas efectivamente como del grupo B, todas están presentes en alimentos vegetales y animales, excepto la cobalamina ausente en alimentos vegetales.

Todas las vitaminas B están íntimamente relacionadas entre sí, por lo que es mayormente eficaz la presencia de todo el complejo y no algunas en forma aislada.

## ÁCIDO FÓLICO O VITAMINA B9

El folato, también llamado vitamina B9, es necesario para la maduración de los glóbulos rojos y la síntesis de purinas y pirimidinas que se requieren para el desarrollo del sistema nervioso fetal. El consumo adecuado de ácido fólico antes de la concepción y durante el primer trimestre del embarazo ayuda a prevenir ciertos defectos del cerebro de la médula espinal como la espina bífida. El folato se absorbe en el duodeno y el yeyuno proximal. La dosis recomendada de folato es de 400 microgramos diarios y el límite superior es de 1000 microgramos. El folato no es tóxico. La deficiencia produce anemia megaloblástica indistinguible a la que ocurre por la deficiencia de vitamina B12. La deficiencia de folato en la vejez aumenta significativamente el riesgo de desarrollar demencia. El ácido fólico se encuentra en los guisantes secos, habas secas, levadura y verduras de hojas verdes como la espinaca, escarola y lechuga.



Ácido fólico

### Definición

Anteriormente conocido como vitamina B9, este compuesto es importante para la correcta formación de las células sanguíneas, es componente de algunas enzimas necesarias para la formación de glóbulos rojos y su presencia mantiene sana la piel y previene la anemia. Su presencia está muy relacionada con la de la **vitamina B12**.

El ácido fólico se puede obtener de carnes (res, cerdo, cabra, etc.) y del hígado, como así también de verduras verdes oscuras (espinacas, espárragos, etc.),



cereales integrales (trigo, arroz, maiz, etc.) y también de papas.

Su carencia provoca anemias, trastornos digestivos e intestinales, enrojecimiento de la lengua y mayor vulnerabilidad a lastimaduras.

Este ácido es administrado a pacientes afectados de anemia macrocítica, leucemia, estomatitis y cáncer.

Los excesos no parecen demostrar efectos adversos, y ante su aparición dada su hidrosolubilidad, su excedente es eliminado por vía urinaria.

Descubierta en los años 40, el ácido fólico es considerado como una vitamina hidrosoluble que pertenece al complejo B. También se lo conoce como folacina o folatos cuya etimología proviene del latín 'folium' que significa hoja.

Esta vitamina es fundamental para llevar a cabo todas las funciones de nuestro organismo. Su gran importancia radica en que el ácido fólico es esencial a nivel celular para sintetizar ADN (ácido desoxirribonucleico), que trasmite los caracteres genéticos, y para sintetizar también ARN (ácido ribonucleico), necesario para formar las proteínas y tejido del cuerpo y otros procesos celulares.

Por lo tanto la presencia de ácido fólico en nuestro organismo es indispensable para la correcta división y duplicación celular.

Los folatos funcionan en conjunto con la vitamina B12 y la vitamina C en la utilización de las proteínas. Es importante señalar que el ácido fólico es básico para la formación del grupo hemo (parte de la hemoglobina que contiene el hierro), por eso está relacionado con la formación de glóbulos rojos.



El ácido fólico también brinda beneficios al aparato cardiovascular, al sistema nervioso, y a la formación neurológica fetal entre otros. Dada su gran importancia para el ser humano, muchos de los alimentos que hoy consumimos llevan ácido fólico adicionado.

Este ácido se forma en el intestino a partir de nuestra flora intestinal. Se absorbe principalmente en el intestino delgado (yeyuno), luego se distribuye en los tejidos a través de la circulación sanguínea y se almacena en el hígado. Se excreta por orina y heces.

### **Funciones del ácido fólico (vitamina B9)**

- Actúa como coenzima en el proceso de transferencia de grupos monocarbonados,
- Interviene en la síntesis de purinas y pirimidinas, por ello participa en el metabolismo del ADN, ARN y proteínas,
- Es necesario para la formación de células sanguíneas, más concretamente de glóbulos rojos,
- Reduce el riesgo de aparición de defectos del tubo neural del feto como lo son la espina bífida y la anencefalia,
- Disminuye la ocurrencia de enfermedades cardiovasculares,
- Previene algunos tipos de cáncer,
- Ayuda a aumentar el apetito,
- Estimula la formación de ácidos digestivos.

### **Fuentes de ácido fólico**

- **Fuentes de origen animal:** se encuentra presente en niveles muy bajos en el reino animal.

Lo encontramos en el hígado de ternera y pollo, en la leche y sus derivados.

- **Fuentes de origen vegetal:** el reino vegetal es rico en esta vitamina. Las mayores concentraciones las encontramos en: legumbres (lentejas, habas soja), cereales integrales y sus derivados, vegetales de hoja verde (espinacas, coles, lechugas, espárragos), el germen de trigo, y las frutas (melón, bananas, plátanos, naranjas y aguacate o palta entre otros.)
- **Suplementos:** los comprimidos de ácido fólico deben tomarse siempre bajo supervisión médica y en situaciones donde el medico lo indique.



Con la manipulación de los alimentos, se puede llegar a perder o destruir más de la mitad del contenido natural de ácido fólico. Se destruye con las cocciones prolongadas en abundante agua, con el recalentamiento de las comidas y también con el almacenamiento de los alimentos a temperatura ambiente.

Entonces siempre convendrá comer crudos todos aquellos alimentos que así lo permitan, cocción breve (al vapor) y guardarlos en la nevera.

En la siguiente tabla se menciona la cantidad de microgramos (mcg) de vitamina B9 o ácido fólico presente en una porción de alimentos.

Alimento	porción	ácido fólico (µg)
Cereales (cocidos), copos de maíz	1 taza	222
Hígado de vaca, cocido	85 gr.	185
Espinaca, cocida, hervida, sin sal	1 taza (180 gr.)	263
Habas , blancas, enlatadas	1 taza	170
Espárragos, hervidos	8 (120 gr.)	160
Arroz, blanco, grano largo común, cocido	1taza (190 gr.)	153
Espinaca, cruda	1 taza (30 gr.)	60
Lechuga romana	1 taza	75
Lentejas, hervidas, sin sal	1 taza (200 gr.)	358
Coles o repollitos de Bruselas, cocidos	1 taza (150 gr.)	94
Aguacate, en rodajas	1/2 taza	45
Semilla de soja, verde, hervida	1 taza (180 gr.)	200
Banana	1 (120 gr.)	24
Naranjas	1 (40 gr.)	39
Melón, cantaloupe, rocío de miel	1 taza (160 gr.)	35

### Deficiencia de ácido fólico

La deficiencia de ácido fólico se puede manifestar a través de los siguientes síntomas:

- anemia megaloblástica (los glóbulos rojos inmaduros tienen un tamaño más grande que lo normal),
- bajo peso, falta de apetito,
- debilidad, palidez, fatiga,
- náuseas,
- diarreas
- mal humor, depresión,
- inflamación y llagas linguales, úlceras bucales,
- taquicardias,
- retraso del crecimiento,
- cabello cano (canas).

La mejor manera de satisfacer las necesidades diarias de esta vitamina es a través de una dieta balanceada y equilibrada que incluya a todos los grupos de alimentos, pero sin embargo existen situaciones donde pueden llegar a necesitarse suplementos de ácido fólico, como ser:



- i. **Mujeres en edad fértil, embarazadas o en lactancia:** una cantidad adecuada de este es fundamental para mujeres de edad fértil, ya que previene defectos del tubo neural del feto, entre ellos la espina bífida y anencefalia. Todas aquellas mujeres que toman suplementos de ácido fólico antes de la concepción reducen en un 50% los riesgos de defectos neurológicos en el futuro bebé.
- ii. **Ancianos y personas mayores:** a partir de los 65 años de edad la capacidad de absorción de vitaminas está claramente disminuida.
- iii. **Personas fumadoras:** el consumo de tabaco entorpece la absorción y disponibilidad de las vitaminas del complejo B.
- iv. **Personas alcohólicas:** el alcohol de
- v. disminuye y dificulta la absorción de vitaminas.
- vi. **Enfermedad de Crohn, colitis ulcerosa, etc:** enfermedades con evacuaciones frecuentes y diarreicas, evitan una buena absorción de esta vitamina.
- vii. **uso continuado de ciertos fármacos:** como ser anticonceptivos orales, antiinflamatorios, sedantes, somníferos, etc.
- viii. Existen ciertos medicamentos que interfieren en el metabolismo del folato disminuyendo su absorción. Entre ellos se destacan:
  - o anti-inflamatorios no esteroides (AINES): como aspirina o ibuprofeno en dosis diarias altas,
  - o anticonvulsivantes/antiepilépticos: como fenitoína y fenobarbital,
  - o hipolipemiantes: aquellos que disminuyen los niveles de colesterol como colestiramina y colestipol,
  - o metotrexato: usado para el tratamiento de artritis reumatoidea, psoriasis y ciertos tipos de cáncer,
  - o antihiperglucemiantes: como buformina, fenformina y metformina,
  - o anticonceptivos orales,
  - o diuréticos: como triamterene usado en hipertensión arterial,
  - o antibióticos: como trimetoprima y pirimetamina.

La toma de suplementos ante todas estas circunstancias nombradas anteriormente, debe estar siempre supervisada por un profesional de la salud.

### Dosis diarias recomendadas de ácido fólico

En la siguiente tabla se establecen la ingesta diaria recomendada de vitamina B9 o ácido fólico según el Departamento de Nutrición del IOM (Institute of Medicine: Instituto de Medicina) y USDA (United States Department of Agriculture: Departamento de Agricultura de Estados Unidos) tanto para infantes, niños y adultos.

edad	Hombres $\mu\text{g}/\text{día}$	Mujeres $\mu\text{g}/\text{día}$
1 a 3 años	150	
4 a 8 años	200	
9 a 13 años	300	
14 a 18 años	400	
19 años y mas	400	
Embarazo		600
Lactancia		500

Debido a información insuficiente con respecto a la dosis recomendada de folatos para infantes, se ha establecido la ingesta adecuada basada en la cantidad de folato consumido por infantes sanos y que se alimentan a través de la leche materna. Esta es de 60 microgramos diarios hasta los 6 meses y 80 hasta los 12 meses de edad.

### **Toxicidad - Consecuencias de la ingesta excesiva de ácido fólico**

El riesgo de toxicidad con la ingesta de ácido fólico proveniente de alimentos así como de suplementos es bajo. Al ser una vitamina hidrosoluble, toda ingesta en exceso se elimina a través de la orina. Igualmente existe evidencia que ciertos pacientes que toman medicamentos anticonvulsivos pueden experimentar convulsiones ante altos niveles de ácido fólico.

Como referencia se han establecido niveles de ingesta máximas tolerables (tolerable upper intake levels: UL) para prevenir el riesgo de toxicidad con vitamina B9 o ácido fólico. Los efectos adversos se incrementan a ingestas mayores al nivel máximo tolerable. Una ingesta mayor a la máxima establecida puede traer síntomas de deficiencia de vitamina B12 (degeneración nerviosa y enmascaramiento de anemias) debido a la interacción presente entre ellos.

Ingesta máxima tolerable		
Edad	Hombres $\mu\text{g}/\text{día}$ microgramos/día	Mujeres $\mu\text{g}/\text{día}$ microgramos/día
1 a 3 años	300	
4 a 8 años	400	
9 a 13 años	600	
14 a 18 años	800	
19 años y mas	1000	
Embarazo		800-1000
Lactancia		800-1000

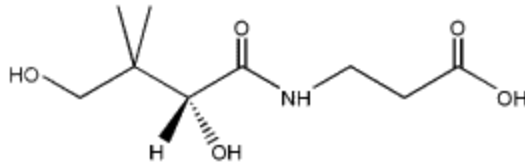
### **Recomendaciones**

El folato presente en productos del reino animal como hígado de vaca es relativamente estable ante la cocción. Sin embargo el contenido de folato de productos vegetales puede perderse hasta en un 40% durante la cocción como así también durante el almacenamiento a temperatura ambiente por largos períodos de tiempo.

Es recomendable incluir y cumplir con las dosis diarias de vitamina B-1, B-2 y B-3 para así favorecen el metabolismo natural del ácido fólico.

### **ACIDO PANTOTÉNICO**

El ácido pantoténico (vitamina B5) está ampliamente distribuido en los alimentos y se encuentra en grandes cantidades en los cereales integrales, legumbres, huevos, carne, hongos, levaduras, y el hígado. El ácido pantoténico es necesario para formar la coenzima-A (CoA), y es fundamental en el metabolismo y la síntesis de carbohidratos, proteínas y grasas. Los adultos necesitan alrededor de 5 miligramos diarios.



**Ácido pantoténico (Vitamina B5)**

### Definición

Se encuentra presente en la mayoría de los alimentos, aunque en mayor proporción en alimentos de origen animal. Por tanto los **veganos**, o vegetarianos totales tienen mayor posibilidad de padecer su carencia.



Su ausencia genera una disminución en las defensas ante casos de infecciones, hemorragias, debilidad y mareos. Las dosis requeridas diarias son de 5 mg para niños y de 10 mg para adultos.

El ácido pantoténico es un nutriente hidrosoluble considerado perteneciente al complejo de las vitaminas del grupo B que fue descubierta en 1933 por el Dr. Roger J. Williams a partir del crecimiento de levaduras. Pero fue recién en 1938 que el Dr. Williams pudo aislar la vitamina B5 de células del hígado.

Su nombre deriva de la palabra griega pantothen que significa "en todas partes". Está presente en la mayoría de los alimentos que comemos. Tiene la ventaja que las bacterias intestinales también la sintetizan, por lo tanto su carencia o deficiencia es casi inexistente. El ácido pantoténico es vital para la síntesis y el mantenimiento de la coenzima A (CoA), componente esencial de numerosos procesos enzimáticos. Trabaja en conjunto con la biotina en varios procesos metabólicos del organismo.

### Funciones:

- Forma parte de la Coenzima A.
- Interviene en la síntesis de hormonas antiestrés (adrenalina) en las glándulas suprarrenales, a partir del colesterol. Junto con otras vitaminas del complejo B es utilizada para mejorar y aliviar trastornos ocasionados por el estrés.
- Interviene en el metabolismo de proteínas, hidratos de carbono y grasas.
- Es necesaria para que nuestro organismo forme los anticuerpos manteniendo al sistema inmune en óptimo estado.
- Es necesaria para la síntesis de hierro.
- Interviene en la formación de insulina.
- Es importante en la obtención de energía de nuestro metabolismo.
- Ayuda a aliviar los síntomas de la artritis.
- Reduce la acidez estomacal junto a la biotina y la tiamina, por lo tanto alivia la gastritis, las úlceras estomacales y demás patologías gástricas.
- Ayuda a disminuir los niveles de colesterol en sangre.
- Mejora algunas afecciones de la piel.
- Ayuda a disminuir los síntomas de la migraña.

### Aporte de ácido pantoténico - Principales fuentes

- **Fuentes de origen animal:** todos los alimentos del reino animal contienen esta vitamina. De todas maneras siempre están aquellos que la contienen en mayor proporción, como ser el hígado y las vísceras en general, las carnes blancas como las de ave y también los huevos.
- **Fuentes de origen vegetal:** levaduras, brócoli, patata, tomates, hongos, los cereales integrales y legumbres.



- **Suplementos:** a través de comprimidos o cápsulas en la forma de pantetina y pantotenato de calcio.

En la siguiente tabla se menciona la cantidad de miligramos (mg) de vitamina B5 presentes por porción de alimento.

Alimento	Cantidad	ácido pantoténico (mg)
Cereales integrales, listos para comer	1 taza (30 gr)	10.8
Hígado, cocido	100 gr	6.9
Hongos (shiitake), cocidos, sin sal	1 taza (145 gr)	5.2
Pollo. Cocido	1 taza (145 gr)	4.7
Pavo, cocido	1 taza (145 gr)	3.5
Papas, cocidas	1 taza (150 gr)	1.4
Lentejas. Cocidas, sin sal	1 taza (198 gr)	1.27
Hongos, crudos	1 taza (70 gr)	1.04
Brócoli, cocido	1 taza (150 gr)	0.96
Leche descremada	1 taza	0.88
huevo, grande, crudo	1 (60 Gr)	0.71
Huevo, grande, hervido	1 (60 gr)	0.69
Levadura de cerveza	1 cucharadita	0.5
Tomate, maduro	1 taza (240 gr)	0.40

### Deficiencia o carencia de ácido pantoténico

Con una alimentación variada y balanceada que incorpore todos los grupos de alimentos no existe carencia o deficiencia de ácido pantoténico. Se observa en casos de malnutrición severa.

Históricamente, la carencia del ácido pantoténico fue protagonista del llamado síndrome de pie quemante que afectó a los prisioneros de la segunda guerra mundial en Asia.

La carencia de ácido pantoténico se ha observado solamente a nivel experimental en personas que recibieron un antagonista junto una dieta sin esta vitamina. Los síntomas observados fueron: dolor de cabeza, fatiga, insomnio, alteraciones intestinales como náuseas y vómitos, síntomas neurológicos como parestesias (adormecimiento, hormigueo, pérdida de la sensibilidad) en manos y pies, hipoglucemia y una sensibilidad aumentada a la insulina.

La vitamina B5 puede prevenir o usarse para el tratamiento de las siguientes situaciones:

- síndrome de pie quemante
- insuficiencia adrenal,
- cataratas,
- fatiga crónica y migrañas,
- hiperlipidemia (altos niveles de lípidos en sangre),
- artritis reumatoidea,
- acidez estomacal,
- situaciones de estrés

### Dosis diarias recomendadas de ácido pantoténico

En la siguiente tabla se establecen la ingesta adecuada de vitamina B5 según el Departamento de Nutrición del IOM (Institute of Medicine: Instituto de Medicina) y USDA (United States Department of Agriculture: Departamento de Agricultura de Estados Unidos) tanto para infantes, niños y adultos. mg/día: miligramos por día.

edad	Hombres (mg/día) miligramo/día	Mujeres (mg/día) miligramo/día
0 a 6 meses	1.7	
7 a 12 meses	1.8	
1 a 3 años	2	
4 a 8 años	3	
9 a 13 años	4	
14 a 18 años	5	
19 a 50 años	5	
>50 años	5	
Embarazo		6
Lactancia		7

### Toxicidad

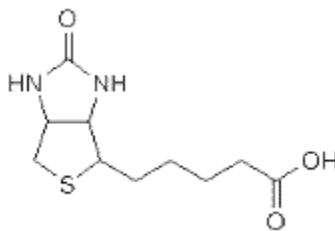
El ácido pantoténico no es considerado tóxico para los humanos o animales. Por lo tanto no se han establecido la ingesta máxima tolerable para esta vitamina.

El único efecto adverso que se observó fue diarrea como resultante del consumo de altas dosis de suplementos de pantotenato de calcio.

El hecho de que no se conozcan efectos adversos no implica que estos no existan ante su exceso por altas dosis.

### BIOTINA

La biotina (vitamina B7) actúa como una coenzima en las reacciones de carboxilación que son esenciales para el metabolismo de las grasas y los carbohidratos. La ingesta adecuada para los adultos es de 30 microgramos diarios. Fuentes dietéticas de biotina incluyen yemas de huevo, hígado, verduras y cereales integrales.



**Biotina**

### Definición

Originalmente conocida como vitamina B8, este compuesto juega un importante papel en el metabolismo de hidratos de carbono, proteínas y grasas. Cataliza la fijación de dióxido de carbono (en la síntesis de los ácidos grasos).

Se puede incorporar al organismo a través del consumo de hígado, riñón, yema de huevo, levaduras y maníes (o cacahuetes).





Los problemas que pueden aparecer por la carencia de biotina pueden mostrarse como dermatitis, enteritis, caída de pelo, alteraciones nerviosas entre otras.

Descubierta en 1935, la biotina es una coenzima del complejo B que a su vez es parte de las vitaminas hidrosolubles. Trabaja en conjunto con el ácido pantoténico en innumerables procesos metabólicos del organismo.

Su deficiencia o carencia es muy rara, puesto que la biotina está presente en muchos alimentos de una dieta variada y balanceada, y porque además las bacterias de nuestra flora intestinal también la sintetizan. Sin biotina en el organismo ciertas enzimas no pueden activarse y funcionar adecuadamente lo cual provocaría un gran número de trastornos metabólicos.

### **Funciones:**

- Interviene en la formación de hemoglobina.
- Interviene en procesos celulares a nivel genético.
- Interviene en el proceso de obtención de energía a partir de la glucosa.
- Es necesaria su presencia para la correcta metabolización de hidratos de carbono, proteínas y lípidos.
- Funciona en conjunto con el ácido fólico y el ácido pantoténico.
- Mantiene las uñas, piel y cabellos sanos (evita su caída).
- Ayuda a prevenir la neuropatía diabética y estabiliza los niveles de azúcar en sangre (glucemia).

### **Aporte de Biotina - Principales fuentes**

- **Fuentes de origen animal:** la principal fuente son las carnes, la yema de huevo, y las vísceras en general, especialmente el hígado.



También encontramos biotina en la leche.

- **Fuentes de origen vegetal:** los más ricos son la levadura de cerveza, los cereales integrales y sus derivados, las setas, la cebada, también las nueces, la soja, los guisantes y garbanzos.
- **Suplementos de biotina:** en la forma de d-biotina, como comprimidos o cápsulas.

En la siguiente tabla se menciona la cantidad de microgramos ( $\mu\text{g}$ ) de biotina presentes en 100 gramos de porción de alimentos.

<b>Alimento</b>	<b>Biotina (<math>\mu\text{g}</math>)/100 gr</b>
Hígado de vaca	100
Maníes, tostados	39
Chocolate	32
Huevos	25
Coliflor	17
Setas	16
Avellanas	14
Guisantes	18
Pollo	5-10
Leche	5
Salvado de trigo	5
Salmon	5

Bananas	4
Carne de vaca	4
Zanahorias	2
Queso	2

## Deficiencia de biotina

Como mencionamos anteriormente la carencia de biotina es muy poco probable siempre que nuestra alimentación sea variada, sana y equilibrada.

Los **síntomas ante la deficiencia** de biotina son:

- Pérdida de apetito o inapetencia
- Llagas y ulceraciones en la lengua
- Piel seca, erupciones en la piel, dermatitis seborreica
- Alopecia, caída del cabello, pelo quebradizo
- Alteraciones del sistema nervioso: insomnio, ansiedad, depresión
- Vómitos y náuseas

Existen situaciones o circunstancias que pueden generar una deficiencia como ser:

- Errores innatos en el metabolismo que causan una deficiencia funcional de la biotina. En estos casos y siempre bajo estricta supervisión médica, las altas dosis de biotina activan a las enzimas dependientes de la misma.
- Dietas muy estrictas y bajas en calorías.
- Uso prolongado de medicación como antibióticos y antiepilépticos.
- Síndrome de intestino corto, dado que en esta patología existe una deficiente absorción intestinal.
- Ingestión excesiva de claras de huevo crudas. La clara de huevo contiene una glicoproteína llamada avidina, la cual bloquea la absorción de la biotina. Este problema se soluciona al cocinar la clara.
- Altas dosis de ácido pantoténico generan una absorción ineficiente en el intestino.

## Dosis diaria recomendada de biotina

En la siguiente tabla se muestra la ingesta adecuada de biotina según el Departamento de Nutrición del IOM (Institute of Medicine: Instituto de Medicina) tanto para infantes, niños y adultos.

edad	Hombres ( $\mu\text{g}/\text{día}$ ) microgramo/día	Mujeres ( $\mu\text{g}/\text{día}$ ) microgramo/día
0 a 6 meses	5	
7 a 12 meses	6	
1 a 3 años	8	
4 a 8 años	12	
9 a 13 años	20	
14 a 18 años	25	
19 a 70 años	30	
>70 años	30	
Embarazo		30
Lactancia		35

## Toxicidad

Su toxicidad no existe, puesto que al ser hidrosoluble sus excesos son eliminados a través de la orina. De todos modos debe tenerse precaución en consumir ingestas mayores a las recomendadas mencionadas anteriormente.

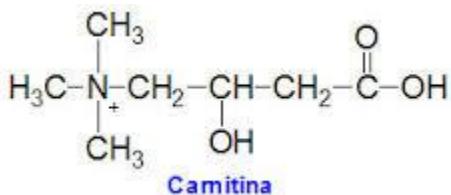
## Recomendaciones

La biotina es relativamente estable al calor, la luz y al oxígeno. Sin embargo medios ácidos pueden desnaturalizarla.

La clara de huevo sin cocinar contiene una glicoproteína llamada avidina. La avidina capta la biotina proveniente de la dieta y de las bacterias e impide su absorción intestinal. Por ello se recomienda cocinar la clara de huevo así la avidina pierde esta propiedad.

Una dieta deficiente en ácido pantoténico (vitamina 5) puede también contribuir a la deficiencia de biotina ya que la vitamina 5 se suplementa con la biotina en diferentes situaciones metabólicas.

## CARNITINA



## Definición

Antiguamente también reconocida como vitamina B11, este aminoácido participa en el circuito vascular reduciendo niveles de triglicéridos y colesterol en sangre. Interviene en el transporte de ácidos grasos hacia el interior de las células y aumenta la velocidad del proceso de generación de energía efectuado en el hígado a partir de grasas. Por tanto, y entre otras funciones la carnitina, disminuye el riesgo de depósitos grasos en el hígado, como por ejemplo los relacionados con el abuso en el consumo de alcohol.

Este compuesto forma parte de las proteínas y es un aminoácido sintetizado por el organismo y en particular por el hígado y los riñones.

La carnitina se encuentra presente en alimentos aunque en muy baja proporción. Las principales fuentes naturales son las carnes (principalmente las rojas), pescados y lácteos. Otras fuentes son la levadura de cerveza, los cacahuates y el germen de trigo.

Su carencia se refleja en el cuerpo con cansancio, debilidad muscular, sensación de mareos y confusión, como así también con anginas de pecho.

Suele ser recomendada a personas con padencias cardíacas y con riesgos cardiovasculares debido a que como suplemento dietético, la carnitina, favorece la contracción de las células musculares cardíacas.

Este compuesto fue descubierto en la carne en el año 1905 como beta-hidroxi-butirato, llamado comúnmente carnitina. Su nombre deriva del latín carnus (carne). Se encuentra en dos formas, conocidas como D o L (isómeros) siendo la L-carnitina la forma activa en nuestro organismo y la que se encuentra en los alimentos.



Nuestro organismo sintetiza la carnitina a partir de los aminoácidos lisina y metionina en los riñones y en el hígado principalmente y de ahí es transportada a otros tejidos. Se concentra en el músculo esquelético y cardiaco.

También podemos obtenerla a través del consumo de carnes y productos lácteos, por lo cual padecer una deficiencia de esta sustancia es muy improbable.

El balance de carnitina se mantiene por la biosíntesis en el organismo, la absorción a través de los alimentos y la eliminación y reabsorción en los riñones. Se estima que un 95 % de carnitina es reabsorbida por los riñones, por lo cual la excreción de carnitina en orina es normalmente baja, siempre que la persona se encuentre en buena salud.

### **Funciones de la carnitina:**

- Participa en el transporte de los ácidos grasos de cadena larga hacia la mitocondria para ser metabolizados produciendo energía.
- Mejora la oxidación de los ácidos grasos depositados en la pared arterial, lo cual aumenta el flujo sanguíneo.
- Desintoxica a nuestro organismo del amoníaco, sustancia que deriva de la descomposición de las proteínas, y que va asociada a la fatiga temprana.
- Facilita la oxidación de la glucosa.
- Disminuye el riesgo de depósitos grasos en el hígado (abuso en el consumo de alcohol).

### **Fuentes naturales de carnitina**

Los alimentos ricos en carnitina son las carnes rojas principalmente, aves, pescados y productos lácteos (suero). También está presente en espárragos, avocado (palta) y manteca de maní entre otros. En la siguiente tabla se menciona la cantidad de miligramos (mg) de carnitina presente en una porción de alimento.

<b>Alimento</b>	<b>Porción</b>	<b>Carnitina en mg (miligramos)</b>
carne de vaca, cocida, chuleta/bife	120 gr	56-162
carne de vaca, picada, cocida	120 gr	87-99
carne de cerdo	100 g	24
bacon, panceta	100 g	20
leche, entera	1 taza	8
pescado, bacalao	120 g	7
Pollo, pechuga, cocida	120 gr	5
Helado	1/2 taza	3
queso cheddar	60 g	2
pan integral	2 rodajas	0.2
espárragos, cocidos	1/2 taza (6 unidades)	0.2

### **Suplementos de carnitina**

***La mejor ayuda ergogénica para un deportista es la ingesta de carbohidratos, siendo una forma segura y saludable que mejora tanto la resistencia como la potencia del deportista.***

La carnitina está disponible como suplementos dietéticos bajo la forma de L-carnitina, acetil-L-carnitina y propionil-L-carnitina.

Si mantenemos una alimentación equilibrada y completa, no existen razones para agregar en nuestra dieta este caro suplemento.

Según los diferentes estudios que se han realizado, la seguridad en la suplementación no ha sido probada adecuadamente:

- unos estudios dicen que el aporte de suplementos de carnitina no muestra beneficio alguno en actividades de resistencia de baja intensidad.
- otros estudios han demostrado un beneficio notable en actividades de alta intensidad cuando se toma inmediatamente antes de la actividad o durante varios días. Su dosis diaria es de entre 1000 a 2000 miligramos/día.

Un punto importantísimo con respecto a esta sustancia es el tipo de carnitina que se tome, puesto que hay informes que evidencian que el consumo de DL-carnitina puede causar debilidad muscular. Por ello, siempre que un deportista deba tomar este suplemento tiene que hacerlo bajo la forma de L-carnitina.

Sin embargo, seguiremos insistiendo que la mejor ayuda ergogénica para un deportista es la ingesta de carbohidratos, siendo una forma segura y saludable que mejora tanto la resistencia como la potencia del deportista. Antes de probar cualquier sustancia ingiera una alta dosis de carbohidratos con abundantes líquidos.

### **Dosis diaria recomendada**

No se ha establecido la dosis diaria recomendada de carnitina.

Algunos estudios han determinado que un suplemento de carnitina de hasta 2000 miligramos/día es considerado seguro y sin efectos adversos para el organismo. Siempre debe consultar con un profesional de la salud antes de ingerir cualquier suplemento dietético.

### **Deficiencia de carnitina**

La mayoría de las personas, tanto niños como adultos, en buen estado de salud pueden sintetizar carnitina en cantidad suficiente para cubrir sus necesidades diarias.

Muy raramente puede existir una deficiencia de carnitina en personas vegetarianas que suprimen el consumo de los alimentos antes mencionados. Pero si practican ejercicios de alta intensidad, es posible que necesiten suplementar la dieta con L-carnitina.



### **Existen dos formas de deficiencia de carnitina:**

- deficiencia de carnitina sistémica:
  - Primaria: es un desorden genético del sistema de transporte celular de la carnitina. Se presenta durante la infancia (alrededor de 5 años de edad). Existe baja absorción intestinal de L-carnitina como así también pobre reabsorción de L-carnitina en los riñones. Cursa con cardiomiopatía, debilidad muscular, cansancio, hipoglicemia e hipoamonemia. Puede ser fatal si no es tratada.
  - Secundaria: puede ser genética o por condiciones adquiridas. Genéticamente se da por alteración en la degradación de aminoácidos y en el metabolismo de lípidos. Esta deficiencia ocurre ante ciertos desórdenes como fallo renal crónico (diálisis) o el uso de algunos antibióticos que reducen la absorción de carnitina o aumentan la excreción. Es más común que la deficiencia primaria.
- deficiencia de carnitiniopática: es muy rara. La deficiencia se limita al músculo esquelético y cardíaco. Cursa con debilidad muscular progresiva y dolor muscular. Comienza en la infancia o adolescencia. Es menos grave que las formas sistémicas.

## Interacciones de la carnitina

- Antibióticos con ácido piválico: la carnitina interacciona con antibióticos usados para prevenir infecciones del tracto urinario (pivampicilina). El uso prolongado de estos antibióticos produce deficiencia de carnitina (secundaria).
- Otras drogas: anticonvulsivantes (fenobarbital, ácido valproico, fenitoína, carbamazepina), medicamentos para tratar la infección de HIV (AZT, didanosina, stavudina) y agentes quimioterapéuticos (ifosfamida-cisplatino) pueden producir niveles bajos de carnitina en sangre.
- La falta de hierro, vitamina C, vitamina B6 y niacina: disminuyen la síntesis L-carnitina en el organismo. Todos estos nutrientes son requeridos junto con los aminoácidos lisina y metionina para sintetizar L-carnitina.

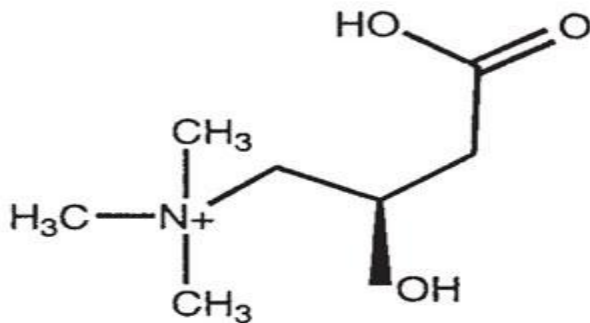
## Toxicidad

No se ha establecido la ingesta máxima tolerable.

En general, la L-carnitina es bien tolerada. Se ha observado que una suplementación de L-carnitina mayor a 3000 mg/día causa efectos adversos:

- dolores abdominales
- náusea
- vómitos
- diarrea
- olor corporal a pescado
- debilidad muscular

## FUNCIONES DE LA L-CARNITINA EN EL ORGANISMO



*Estructura molecular de L- Carnitina*

La aumentada cantidad de personas que poseen conocimiento acerca de la L-carnitina como factor fundamental del metabolismo de las grasas y su posterior transformación en energía o calorías, la convierten en un producto de moda, pero son muchas las propiedades nutricionales de este complemento dietético.

## ¿Qué es la carnitina entonces?

Su composición química fue aislada por primera vez en 1905 y aunque no lo es, se asemeja a la de los aminoácidos. Se sintetiza en el hígado, riñones y cerebro a partir de dos aminoácidos esenciales: la lisina y la metionina, pero para su correcta síntesis y aprovechamiento necesita de la presencia en el organismo de hierro, vitamina C y vitaminas del complejo B. Una vez ya producida, la carnitina participa en numerosas reacciones de nuestro metabolismo.

El 90% de este compuesto endógeno se encuentra en las células cardíacas y músculos esqueléticos, por consiguiente una carencia puede afectar al normal funcionamiento del corazón y de todos nuestros músculos. Para que no existan carencias debemos, como siempre, seguir una alimentación variada y balanceada. La presencia en los alimentos es baja, las principales fuentes de este compuesto son:

- carnes: sobre todo las rojas,
- lácteos,
- levadura de cerveza,
- cacahuetes (maní),
- coliflor,
- germen de trigo.



### **¿Qué función cumple la L-carnitina en nuestro organismo?**

Su principal función es la de generar energía para nuestro organismo.

Es un elemento clave para la correcta oxidación de los ácidos grasos en la mitocondria, y así liberar energía en forma de ATP (adenosíntrifosfato). Es clave porque es el vehículo o transporte “carrier” entre las grasas y los centros celulares de reconversión energética.

Hay que dejar bien claro, que la L-carnitina no es un quemador de grasas, sino un transportador que facilita que esas grasas sean utilizadas correctamente como fuente energética. Sin la L-carnitina los depósitos grasos no pueden oxidarse y, como consecuencia de ello, quedan almacenados en el torrente sanguíneo y en las células de nuestro organismo.

La síntesis y producción en nuestro organismo ocurre en las cantidades adecuadas siempre y cuando llevemos una nutrición balanceada y correcta. Aunque en determinadas situaciones puntuales, como la de alta demanda energética o personas que llevan una dieta vegetariana, la suplementación se hace conveniente.

### **La L-carnitina tiene diferentes campos de acción donde poder utilizarla:**

- La medicina cardiovascular: la L-carnitina es fundamental en el correcto funcionamiento del corazón, por lo tanto es recomendada ante situaciones de insuficiencia cardíaca, anginas de pecho, secuelas de infarto, etc., debido a que este suplemento dietético favorece la contracción de las células musculares cardíacas. Es un vasodilatador y antioxidante a la vez.
- Entrenamiento físico: es utilizada como suplemento energético, ya que aumenta el suministro de energía hacia el músculo a través de un mayor flujo sanguíneo en la zona.
- Dietas de adelgazamiento: como la L-carnitina moviliza y transporta los depósitos grasos para la obtención de energía, si la dieta baja en calorías se suplementa con carnitina, se favorece la pérdida de grasa corporal.
- Ayuda a disminuir la concentración de colesterol en sangre y triglicéridos.
- Dificultades renales: puede utilizarse L-carnitina en personas sometidas a tratamiento de diálisis, ya que sus carencias llegan a ser muy altas.

Con respecto a la ingesta diaria recomendada, no existen valores determinados, siempre es muy importante asesorarse con un profesional, aunque no se haya encontrado hasta el momento ningún tipo de toxicidad posible.

Concluimos aconsejando a todos ustedes que si de pérdida de peso se trata, no hay soluciones mágicas, debe seguirse siempre una dieta baja en calorías, variada y balanceada, practicar una rutina de ejercicio físico y siempre que un profesional lo indique complementar el tratamiento con algún suplemento nutricional.