

**UNIVERSIDAD DEL SURESTE**  
*Pasión por educar*

**Asignatura:**

Nutrición clínica

**Catedrático:**

Alfredo Agustín Vázquez

**Tema:**

Supernota

**Alumna:**

Ángel Omar Gómez Galera

**Licenciatura:**

Enfermería

**Cuatrimestre:**

Tercero

Pichucalco Chiapas, sábado 11 de julio 2020

### **Vitamina A:**

La vitamina A es un grupo de compuestos orgánicos nutricionales insaturados que incluyen a retinoides preformados como el retinol y sus derivados, retinal y ácido retinoico; y varios carotenoides provitamina A (especialmente, el beta-caroteno). La vitamina A tiene múltiples funciones: es importante para el crecimiento y el desarrollo, para el mantenimiento del sistema inmunológico y para una buena visión. Las diferentes funciones asociadas a la vitamina A están relacionadas con la función de cada uno de los retinoides, i.e., el retinol tiene la función de transporte y reproducción (en mamíferos), los ésteres de retinilo son formas de almacenamiento, el retinal en la visión y el ácido retinoico, el cual es producido por oxidación irreversible del retinal, es importante para las funciones sistémicas de la vitamina A (la diferenciación de epitelios y la transcripción de genes) y la reproducción. Actúa de manera similar a una hormona y es un importante factor de crecimiento para las células epiteliales y otras. La retina del ojo necesita la vitamina A en forma de retinal, que se combina con la proteína opsina para formar rodopsina, la molécula que absorbe la luz necesaria para la visión con poca luz (visión escotópica) y en color. En los alimentos de origen animal, la principal forma de la vitamina A es un éster, principalmente palmitato de retinilo, que se convierte en retinol (químicamente, un alcohol) en el intestino delgado. La forma de retinol funciona como una forma de almacenamiento de la vitamina, y se puede convertir hacia y desde su forma de aldehído visualmente activa, la retinal.

La vitamina A desempeña un papel en una variedad de funciones en todo el cuerpo, como:

Visión

Transcripción génica

Función inmune

Desarrollo embrionario y reproducción

Metabolismo óseo

Hematopoyesis

Piel y salud celular

Dientes

Membrana mucosa

La vitamina A desempeña un papel en muchas áreas del sistema inmunológico, particularmente en la diferenciación y proliferación de células T.

La vitamina A promueve la proliferación de células T a través de un mecanismo indirecto que involucra un aumento en la IL-2.

Además de promover la proliferación, la vitamina A, específicamente el ácido retinoico, influye en la diferenciación de las células T.

En presencia de ácido retinoico, las células dendríticas localizadas en el intestino pueden mediar la diferenciación de las células T en células T reguladoras.

Las células T reguladoras son importantes para la prevención de una respuesta inmune contra el "yo" y para regular la fuerza de la respuesta inmune para prevenir el daño al huésped. Junto con el TGF- $\beta$ , la vitamina A promueve la conversión de las células T en células T reguladoras.

Sin la vitamina A, el TGF- $\beta$  estimula la diferenciación en células T que podrían crear una respuesta autoinmune.

### **Vitamina d**

La vitamina D está representada por dos compuestos liposolubles: vitamina D3 (colecalciferol) y la vitamina D2 (ergocalciferol). La vitamina D3 es producida en la piel

del ser humano y de otros animales, a partir del 7-deshidrocolesterol (derivado del colesterol) por acción los rayos UVB (290-310 nm) de la luz solar. La vitamina D<sub>2</sub> se produce en las plantas, en los hongos y en las levaduras por la irradiación solar a partir del ergosterol. Ambos compuestos de vitamina D son inactivos biológicamente, por lo que al ser absorbidos sufren una serie de transformaciones (metabolismo) para producir varios compuestos (sus metabolitos), que son los activos y responsables de las múltiples funciones de la vitamina D en el organismo. El primer metabolito biológicamente activo es el 25-hidroxivitamina D [25(OH)D] (calcidiol), que se produce en el hígado a partir de ambas formas, vitamina D<sub>2</sub> o D<sub>3</sub>, ya sea que provengan de los alimentos o la formada en la piel, de forma endógena. Uno de los metabolitos más importantes es el 1,25-(OH)<sub>2</sub>-D<sub>3</sub> (calcitriol), producido en el riñón, mediante regulación, y de acción hormonal.

La vitamina D tiene múltiples funciones. La más importante de ellas es la regulación de los niveles de calcio y fosfato a nivel renal, promoviendo la absorción intestinal de los mismos a partir de los alimentos y la reabsorción de calcio a nivel renal para disminuir las pérdidas por la orina. Además favorece la remodelación del hueso y su mineralización. Con esto contribuye a la formación ósea, siendo esencial para el desarrollo del esqueleto.

Las sales cálcicas hacen posible la integridad estructural del esqueleto y son el principal componente mineral del hueso; La vitamina D actúa sobre las células del intestino delgado y favorece la absorción del calcio (Ca<sup>2+</sup>) y fosfato que después pasa los huesos. Por ello si la vitamina D falta los huesos tienden a desmineralizarse, debilitarse y curvarse, produciéndose malformaciones irreversibles: raquitismo en los niños y osteomalacia en los adultos que ya han completado su crecimiento óseo.

Cuando el organismo necesita mayor cantidad de calcio, por ejemplo en los niños y adolescentes durante el periodo de crecimiento, dietas bajas en calcio, mujeres embarazadas y durante la lactancia, se produce un aumento en la síntesis de vitamina D por la piel que hace posible una mayor absorción de calcio a través del intestino

Gracias a este mismo proceso de mineralización en el que contribuye la vitamina D, también se asocia con un aumento en el volumen muscular, particularmente en el tejido muscular estriado o esquelético (encargado de movimientos voluntarios del organismo).

### **vitamina e**

Se denomina vitamina E a un grupo de ocho compuestos solubles en grasa que incluyen cuatro tocoferoles y cuatro tocotrienoles. Estos tocoferoles y tocotrienoles existen como homólogos  $\alpha$  (alfa),  $\beta$  (beta),  $\gamma$  (gamma) y  $\delta$  (delta). Por su función antioxidante de lípidos, estos compuestos de vitamina E se encuentran en alimentos vegetales ricos en grasas, especialmente insaturadas, como las oleaginosas y en menor grado en granos de cereales. Su concentración en estos alimentos es muy variable y su estabilidad, por su acción antioxidante, es muy baja. Cada uno de estos compuestos tiene una actividad distinta en el organismo. Los compuestos de vitamina E más activos en el organismo son aquellos relacionados con la forma  $\alpha$ -tocoferol.

La vitamina E tiene un papel fundamental en el metabolismo normal de todas las células. Es el antioxidante liposoluble más importante en los tejidos humanos y animales. Se encuentra en las partes de las células ricas en lípidos, como las membranas celulares, y los tejidos ricos en grasas. El papel principal y más estudiado de la vitamina E es la protección de los ácidos grasos poli-insaturados de los lípidos contra el daño oxidativo. Por eso es que su deficiencia puede afectar varias e importantes funciones vitales.

Todas las acciones de los tocoferoles parecen estar determinadas por su carácter de agente antioxidante, y que, en particular, previene las reacciones de peroxidación de lípidos (enranciamiento).

El enranciamiento de lípidos insaturados consiste en una serie compleja de reacciones. Al final los radicales oxigenados dan lugar a su vez a una serie de compuestos (aldehídos, ácidos y cetonas) que son los responsables de las características desagradables de los productos enranciados, como el mal olor. Además, inducen en otras estructuras (proteínas de membrana, por ejemplo) alteraciones que comprometen gravemente su función. Los tocoferoles actúan rompiendo la cadena de reacciones, actuando de forma que ofrecen un hidrógeno fácilmente sustraíble a los radicales oxigenados, impidiendo así que sea sustraído de los lípidos y membrana.

### **Vitamina k**

La vitamina K es una vitamina soluble en grasa que se conoce principalmente por su función en la coagulación sanguínea. Fue descubierta en 1935, por el danés Henrik Dam que la nombró K por la palabra danesa para coagulación: koagulation. Naturalmente, se presenta en dos formas: vitamina K1 (filoquinona) en vegetales de hojas verdes y vitamina K2 (menaquinonas) en derivados de las carnes y alimentos fermentados como el queso o el nattō.

La vitamina K se requiere como cofactor para la activación de proteínas que son necesarias para una serie de procesos biológicos siendo los más conocidas los factores de coagulación hepáticos, protrombina y factor X, entre otros.<sup>1</sup> Este nutriente se relaciona con procesos fisiológicos como la reparación tisular (en caso de lesiones y hemorragias), infartos y la menstruación

También es necesaria para activar proteínas de la matriz extracelular de células óseas y de músculo liso que permiten la unión del calcio, regulando el metabolismo de los huesos y reduciendo el riesgo de calcificación vascular y eventualmente la enfermedad cardiovascular.

La vitamina K tendría un efecto protector frente al cáncer hepático, la leucemia, el cáncer de pulmón, de colon, oral, de mama y vesical.

Químicamente, la vitamina K comprende derivados de 2-metil-1,4-naftoquinona, pero difieren en la estructura de la posición 3 (3-). Además de sus derivados naturales, la filoquinona (vitamina K1) y las menaquinonas (vitamina K2s), existen tres fuentes sintéticas: la menadiona (vitamina K3), la VK4 y la VK5. La menadiona se utiliza en alimentos para mascotas y como suplemento dietético en algunos países.

Las diferentes funciones asociadas a la vitamina K, en realidad se basan en la actividad como cofactor en la síntesis de las llamadas proteínas Gla, aquellas que contienen residuos de ácido gammacarboxiglutámico (Gla), un aminoácido común en todas las proteínas dependientes de la vitamina K. Hasta el momento, catorce proteínas humanas dependiente de la vitamina K que contienen dominio Gla han sido descubiertas y juegan un papel clave en la regulación de tres procesos fisiológico: Coagulación de la sangre: (protrombina (factor II), Factores VII, IX, X, proteína C, proteína S y proteína Z). Metabolismo óseo: osteocalcina, también llamada proteína-Gla ósea (BGP siglas en inglés), y proteína gla de la matriz(MGP). Biología vascular.

### **Vitamina B1**

La vitamina B1, también conocida como tiamina (Vitamina de la moral), es una vitamina hidrosoluble, insoluble en alcohol, que forma parte del complejo B. Su absorción ocurre en el intestino delgado (yeyuno, íleon) como tiamina libre y como difosfato de tiamina (TDP), la cual es favorecida por la presencia de vitamina C y ácido

fólico, pero inhibida por la presencia de etanol (alcohol etílico). Es necesaria en la dieta diaria de la mayor parte de los vertebrados y de algunos microorganismos. Su carencia en el organismo humano provoca enfermedades como el beriberi y el síndrome de Korsakoff. Químicamente, consta de dos estructuras cíclicas orgánicas interconectadas: un anillo pirimidina con un grupo amino y un anillo tiazol azufrado unido a la pirimidina por un puente metileno.

La tiamina (vitamina B1) ayuda a las células del organismo a convertir carbohidratos en energía. El papel principal de los carbohidratos es suministrar energía al cuerpo, especialmente al cerebro y al sistema nervioso.

### **Vitamina b2**

La riboflavina o vitamina B2 es un nucleósido formado por la base nitrogenada flavina y por la pentosa ribitol (un derivado de la ribosa) y que forma parte del complejo B. Llamada vitamina B2 en primera instancia, contenía sin duda una mezcla de factores promotores del desarrollo, uno de los cuales fue aislado y resultó ser un pigmento amarillo, al que desde 1935 se le denominó riboflavina

La riboflavina sigue denominándose a veces con el nombre de vitamina B2. La riboflavina pertenece al grupo de pigmentos amarillos fluorescentes llamados flavinas. En 1879 fue descubierto un pigmento amarillo verdoso en la leche, pero su significado biológico no se entendió hasta 1932, cuando un grupo de investigadores alemanes aisló la enzima amarilla de Warburg de la levadura y encontraron que el material era necesario para la actividad de una enzima respiratoria intracelular. La vitamina B2 es un micronutriente con un rol clave en el mantenimiento de la salud de los animales. Es el componente principal de los cofactores FAD y FMN y por ende es requerida por todas las flavoproteínas, así como para una amplia variedad de procesos celulares. Como otras vitaminas del complejo B, tiene un papel importante en el metabolismo energético y se requiere en el metabolismo de lípidos, carbohidratos, proteínas y aminoácidos. Se encuentra en abundancia en alimentos como leche, vegetales verdes, arroz, etc.

La vitamina B2 es una vitamina hidrosoluble de color amarillo, constituida por un anillo de isoaloxazina dimetilado al que se une el ribitol, un alcohol derivado de la ribosa. Los tres anillos forman la isoaloxacina y el ribitol es la cadena de 5 carbonos en la parte superior.

Esta vitamina es sensible a la luz solar y a ciertos tratamientos como la pasteurización, proceso que hace perder el 20% de su contenido. Por ejemplo, la exposición a la luz solar de un vaso de leche durante dos horas hace perder el 50% del contenido de vitamina B2. Algunas fuentes de vitamina B2 son: leche, queso, vegetales de hoja verde, hígado y legumbres.

La vitamina B2 es necesaria para la integridad de la piel, las mucosas y de forma especial para la córnea, por su actividad oxigenadora, siendo imprescindible para la buena visión. Su requerimiento se incrementa en función de las calorías consumidas en la dieta: a mayor consumo calórico, mayor es la necesidad de vitamina B2. Esta vitamina es extremadamente importante para la producción de energía en el organismo. Otra de sus funciones consiste en desintoxicar el organismo de sustancias nocivas, además de participar en el metabolismo de otras vitaminas. Como se ha mencionado, sus fuentes naturales son las carnes y lácteos, cereales, levaduras y vegetales verdes.

Las coenzimas de flavina FMN y FAD aceptan pares de átomos de hidrógeno, formando FMNH<sub>2</sub> y FADH<sub>2</sub>. En esta forma pueden participar en reacciones de óxido-

reducción de uno o dos electrones. El FMN y el FAD actúan como grupos prostéticos de varias enzimas flavoproteínas que catalizan reacciones de óxido-reducción en las células y actúan como transportadores de hidrógeno en el sistema de transporte electrónico mitocondrial. El FMN y el FAD también son coenzimas de deshidrogenasas que catalizan las oxidaciones iniciales de los ácidos grasos y de varios productos indeterminados del metabolismo de la glucosa. El FMN también es necesario para la conversión de la piridoxina (vitamina B6) en su forma funcional, fosfato de piridoxal. El FAD también es necesario para la biosíntesis de la vitamina niacina o bien vitamina B3 o vitamina PP a partir del aminoácido triptófano.

En otras funciones celulares, mecanismos dependientes de la riboflavina y del difosfato dinucleótido de nicotinamida y adenina (NADPH) parecen combatir la lesión oxidativa de la célula.

### **Vitamina b3**

La vitamina B3, niacina, ácido nicotínico o vitamina PP, con fórmula química  $C_6H_5NO_2$  es una vitamina hidrosoluble y que forma parte del complejo B. Actúa en el metabolismo celular formando parte del coenzima NAD y NADP. Es absorbida por difusión pasiva, no se almacena y los excedentes se eliminan en la orina. Sus derivados, NADH y NAD<sup>+</sup>, y NADPH y NADP<sup>+</sup>, son esenciales en el metabolismo energético de la célula y en la reparación del ADN. La designación vitamina B3 también incluye a la correspondiente amida, la nicotinamida o niacinamida, con fórmula química  $C_6H_6N_2O$ . Dentro de las funciones de la niacina se incluyen la eliminación de sustancias químicas tóxicas del cuerpo y la participación en la producción de hormonas esteroideas sintetizadas por la glándula suprarrenal, como son las hormonas sexuales y las hormonas relacionadas con el estrés. Otro dato sobre el ácido nicotínico es que tanto él como sus derivados son potentes rubefacientes.

Funciones de la niacina

Las formas coenzimáticas de la niacina participan en las reacciones que generan energía gracias a la oxidación bioquímica de hidratos de carbono, grasas y proteínas. El NAD<sup>+</sup> y el NADP<sup>+</sup> son fundamentales para utilizar la energía metabólica de los alimentos. La niacina participa en la síntesis de algunas hormonas y es fundamental para el crecimiento, además de funciones biológicas como mantener el buen estado del sistema nervioso, producir neurotransmisores, mejorar el sistema circulatorio relajando los vasos sanguíneos, mantener una piel sana, estabilizar la glucosa en la sangre y restaurar el ADN.

La nicotinamida y el ácido nicotínico se encuentran abundantemente en la naturaleza. Hay una predominancia de ácido nicotínico en las plantas, mientras que en los animales predomina la nicotinamida. Se encuentra principalmente en la levadura, el hígado, las aves, las carnes sin grasa, los frutos secos y las legumbres. También se le encuentra en la lúcuma, también llamada mamey o zapote. El triptófano, precursor de la niacina, se encuentra abundantemente en la carne, la leche y los huevos.

### **Vitamina b6**

La vitamina B6 o piridoxina es una vitamina hidrosoluble, esto implica que se elimina a través de la orina, y se ha de reponer diariamente con la dieta. Se encuentra en el germen de trigo, carne, huevos, pescado y verduras, legumbres, nueces, alimentos ricos en granos integrales, al igual que en los panes y cereales enriquecidos. Forma parte de las vitaminas del grupo B.

Función

El fosfato de piridoxal, la forma metabólicamente activa de la vitamina B6 que sirve de coenzima para múltiples enzimas, interviene en el metabolismo de neurotransmisores que regulan el estado de ánimo, como la serotonina, pudiendo ayudar, en algunas personas, en casos de depresión, estrés y alteraciones del sueño. Además interviene en la síntesis de dopamina, adrenalina, norepinefrina y GABA (ácido gamaaminobutírico), un neurotransmisor inhibitorio muy importante del cerebro

Esta vitamina es muy popular entre los deportistas ya que incrementa el rendimiento muscular y la producción de energía. Eso es debido a que cuando hay necesidad de un mayor esfuerzo favorece la liberación de glucógeno que se encuentra almacenado en el hígado y en los músculos. También puede colaborar a perder peso ya que ayuda a que nuestro cuerpo consiga energía a partir de las grasas acumuladas.

Se necesita en mayor cantidad cuando se siguen dietas altas en proteínas.

Es necesaria para que el cuerpo fabrique adecuadamente anticuerpos y eritrocitos (glóbulos rojos).

Es muy importante para una adecuada absorción de la vitamina B12 y del magnesio.

La diabetes gestacional y la lactancia se han relacionado con una deficiencia de vitamina B6 que provocaría un bajo nivel de insulina que dificultaría la entrada de hidratos de carbono en las células. Las personas diabéticas a menudo observan que necesitan menos insulina si toman vitamina B6, por lo que deben vigilar sus niveles de glucosa y adecuar la dosis de insulina.

Alivia las náuseas.

También ayuda en caso de tendencia a espasmos musculares nocturnos, calambres en las piernas y adormecimiento de las extremidades.

Puede ayudar a reducir la sequedad de boca ocasionada por la toma de medicamentos y/o drogas (sobre todo por algunos antidepresivos).

Interviene en la síntesis de ADN y ARN

Protege contra la degeneración del ADN en las células y el cáncer

Mantiene el funcionamiento de las células nerviosas ya que interviene en la formación de mielina.

Favorece la absorción de hierro.

### **Vitamina b8**

La biotina (del griego bios, "vida"), a veces también llamada vitamina H, vitamina B7 y vitamina B8, es una vitamina estable al calor, soluble en agua y alcohol, y susceptible a la oxidación que interviene en el metabolismo de los hidratos de carbono, grasas, aminoácidos y purinas.

Es esencial para la síntesis y degradación de grasas y la degradación de ciertos aminoácidos.

La clara de huevo cruda contiene la proteína avidina que impide la absorción de la biotina en el intestino, por lo que se debe consumir perfectamente cocida. La avidina se desnaturaliza por la cocción y pierde función.

Una cantidad considerable se sintetiza por bacterias intestinales y se absorbe por vía intestinal.

No se han llevado a cabo estudios definitivos sobre los requerimientos de biotina por la falta de conocimiento sobre la disponibilidad de este elemento en los alimentos y la

contribución microbiana, pero se reconoce que una ingesta segura y adecuada de esta vitamina es de 200 a 300 µg diarios.

La biotina se encuentra en la célula unida con resto específico de lisina (un aminoácido) formando la biocitina; la biocitina se une covalentemente a ciertas enzimas relacionadas con la formación o la utilización del dióxido de carbono, y ejerce así función de coenzima: actúa en la transferencia (aceptor y donador) de dióxido de carbono en numerosas carboxilasas y decarboxilasas:

Piruvato carboxilasa

Acetil-CoA carboxilasa alfa y beta

Propionil-CoA carboxilasa

Metilcrotonil-CoA carboxilasa

Geranoil-CoA carboxilasa

Urea carboxilasa

Oxaloacetato decarboxilasa.

Metilmalonil-CoA decarboxilasa.

Produce anticuerpos

Es esencial en la producción de hormonas y colesterol

Todas estas enzimas son esenciales en los procesos de duplicación celular, por ello lo observado por Bateman: al privar de biotina las ratas, comenzaron con déficit de enzimas celulares que afectó inicialmente a los tejidos de rápida reproducción o mitosis (piel, cabellos, células de recubrimiento axónico).

La biotina es usada en el crecimiento celular, la producción de ácidos grasos y en el metabolismo de grasas y aminoácidos. Juega un papel en el ciclo del ácido cítrico o Krebs, el cual es un proceso por el cual la energía bioquímica es generada durante la respiración aeróbica. La biotina no sólo asiste en varias conversiones químicas y metabólicas, sino también ayuda a transferir dióxido de carbono. La biotina participa también en el mantenimiento de los niveles de azúcar en la sangre o glucemia.

Las vísceras, la yema de huevo, el pescado, los guisantes secos, las setas, la levadura de cerveza y los frutos secos son fuentes con alto contenido de biotina. La biotina es estable a la cocción, pero menos a la exposición a álcalis. En el caso de la yema del huevo es diferente el cambio que sufre cuando es expuesta a un álcalis, ya que ésta sufre una coloración más naranja de lo habitual y su textura se observa dura pero a la vez rugosa, esto se debe a que la biotina se encuentra concentrada al contorno de la yema y que la estructura transparente del huevo permite observar el cambio con más claridad, a diferencia de las vísceras que sólo se vuelven secas sin sufrir algún cambio de coloración importante, ya que la biotina en ellas se encuentra en mayor cantidad en su interior.

### **Vitamina b9**

El ácido fólico, folacina o ácido pteroilmonoglutámico (la forma aniónica se llama folato), conocida también como vitamina B9, es una vitamina hidrosoluble del complejo de vitaminas B, necesaria para la maduración de proteínas estructurales y hemoglobina (y por esto, transitivamente, de los glóbulos rojos); su insuficiencia en los humanos es muy rara. Los términos "fólico" y "folato" derivan su nombre de la palabra latina folium, que significa hoja vegetal.

La actividad coenzimática del ácido fólico es el ácido tetrahidrofólico o THF (tetrahidrofolato).

El ácido fólico es efectivo en el tratamiento de ciertas anemias y la psilosis. Se encuentra en las vísceras de animales, verduras de hoja verde, legumbres, levadura de cerveza y en frutos secos y granos enteros, como las almendras, así como en alimentos enriquecidos. El ácido fólico se pierde en los alimentos conservados a temperatura ambiente y durante la cocción. A diferencia de otras vitaminas hidrosolubles, el ácido fólico se almacena en el hígado y no es necesario ingerirlo diariamente.

Las causas de su carencia son la mala alimentación y un déficit genético de hidratación del folato que es asintomático hasta que la mujer se queda embarazada.

Si la mujer tiene suficiente ácido fólico en el cuerpo antes de quedarse embarazada, esta vitamina puede prevenir deformaciones en la placenta que supondrían el aborto, defectos de nacimiento en el cerebro (anencefalia) y la columna vertebral (espina bífida) del bebé por mal cierre del tubo neural en los extremos cefálico y caudal respectivamente. La espina bífida, un defecto de nacimiento en la columna, puede producir la parálisis de la parte inferior del cuerpo, la falta de control del intestino y la vejiga, y dificultades en el aprendizaje. Si el feto sufre déficit de ácido fólico durante la gestación también puede padecer anemia megaloblástica, ser prematuro o presentar bajo peso al nacer. La madre puede sufrir eclampsia, un proceso que cursa con hipertensión y albuminuria. El ácido fólico también ayuda a mantener un útero sano.

### **Vitamina b12**

La vitamina B12 (también llamada cobalamina, debido a que contiene cobalto) es una vitamina hidrosoluble esencial para el funcionamiento normal del cerebro, del sistema nervioso, y para la formación de la sangre y de varias proteínas. Es una de las ocho vitaminas del grupo B. Normalmente está implicada en el metabolismo de las células del cuerpo humano, especialmente en la síntesis y regulación del ADN; también en la metabolización de los aminoácidos, de los ácidos grasos y de los glúcidos.

Ni los hongos, ni las plantas, ni los animales pueden producir esta vitamina. Solo las bacterias y las Archaeas tienen las enzimas necesarias para su síntesis, no obstante muchos alimentos son fuente natural de B12 debido a la simbiosis bacteriana. Estructuralmente hablando, esta es la vitamina más compleja y puede ser producida industrialmente únicamente por fermentación bacteriana.

Está conformada por una clase de compuestos químicamente relacionados (vitámeros) los cuales actúan como vitaminas. El cobalto, un oligoelemento, está en el centro del anillo tetrapirrol llamado corrina. La biosíntesis es llevada a cabo solo por bacterias, que por lo general producen hidroxicobalamina, pero la conversión entre las diferentes formas de la vitamina se logra en el cuerpo humano. Una forma semisintética común es la cianocobalamina, que es usada en muchos productos farmacéuticos y suplementos vitamínicos, y como un aditivo alimentario debido a su estabilidad y menor costo de producción. En el cuerpo humano adquiere la forma de metilcobalamina y 5'-desoxiadenosilcobalamina, dejando tras de sí pequeñas cantidades de cianuro. La hidroxicobalamina, la metilcobalamina y la adenosilcobalamina, pueden ser encontradas en los productos farmacológicos más recientes y costosos y también en suplementos alimenticios. La utilidad de estos aditivos está siendo debatida.

La vitamina B12 fue descubierta por su relación con la anemia perniciosa, una enfermedad autoinmune que destruye las células parietales del estómago, encargadas de la secreción del factor intrínseco gástrico. Estas células además son responsables

de la secreción del ácido estomacal. El factor intrínseco es crucial para la normal absorción de la vitamina B12, por lo que la ausencia del factor intrínseco, como se ve en la anemia perniciosa, ocasiona una deficiencia de vitamina B12. Ya han sido dilucidados otros tipos más sutiles de hipovitaminosis B12.

### **Vitamina c**

La vitamina C, enantiómero S del ácido ascórbico o antiescorbútica, es un nutriente esencial para el ser humano, los primates, las cobayas y algunos murciélagos, quienes carecen del mecanismo para su síntesis. El resto de los mamíferos lo sintetizan de forma natural en el hígado. Las plantas también producen vitamina C, la cual desempeña un rol importante en su crecimiento y desarrollo. De esta forma, las plantas representan una fuente importante de esta vitamina en la dieta.

La vitamina C es un potente antioxidante soluble en agua que se asocia con varios efectos beneficiosos en el sistema inmune, en el proceso de envejecimiento, en la integridad endotelial y en el metabolismo de las lipoproteínas. Su deficiencia produce la enfermedad denominada escorbuto.

La presencia de esta vitamina es requerida para un cierto número de reacciones metabólicas en todos los animales y plantas. En los animales, es requerida para el proceso de síntesis de carnitina y colágeno, componentes relevantes de la piel, los tendones, ligamentos, vasos sanguíneos y las cicatrices, por lo que su carencia altera el proceso de reparación y mantenimiento de estas estructuras, así como la curación de las heridas. Así mismo, el ácido ascórbico tiene muchas funciones en las plantas: sirve como tampón de las reacciones de óxido reducción, es cofactor de numerosas enzimas, es el principal antioxidante, regula la división y el crecimiento celular, y está involucrado en la transducción de señales.

La cantidad de vitamina C necesaria para prevenir el escorbuto es de alrededor de 10 mg al día. Sin embargo, con el fin de mantener un sujeto saludable y prevenir afecciones crónicas de salud, las concentraciones disponibles en la dieta deben ser entre 100 y 200 mg al día. La Academia Nacional de Ciencias de Estados Unidos recomienda un consumo mínimo de 90 mg para los hombres y de 75 mg para las mujeres. Debido a la capacidad reducida de almacenamiento de la vitamina C es necesario una permanente y adecuada ingesta para prevenir su hipovitaminosis.

### **Minerales hierro**

El hierro o fierro es un elemento químico de número atómico 26 situado en el grupo 8, periodo 4 de la tabla periódica de los elementos. Su símbolo es Fe y tiene una masa atómica de 55,847 u.

Este metal de transición es el cuarto elemento más abundante en la corteza terrestre, representando un 5 % y, entre los metales, solo el aluminio es más abundante, y es el primero más abundante en masa planetaria, debido a que el planeta, en su núcleo, concentra la mayor masa de hierro nativo, equivalente a un 70 %. El núcleo de la Tierra está formado principalmente por hierro y níquel en forma metálica, generando al moverse un campo magnético. Ha sido históricamente muy importante, y un período de la historia recibe el nombre de Edad de Hierro. En cosmología, es un metal muy especial, pues es el metal más pesado que puede ser producido por la fusión en el núcleo de estrellas masivas; los elementos más pesados que el hierro solo pueden crearse en supernovas.

El Hierro es un mineral esencial que desempeña funciones básicas en el organismo. El hierro posibilita la formación de la hemoglobina, la proteína de los glóbulos rojos que permite transportar el oxígeno a los tejidos.

Asimismo, este elemento se usa para reponer las reservas y restablecer las concentraciones de hemoglobina a niveles normales, previniendo y tratando así los síntomas que surgen, siendo sus beneficios una mejor calidad de vida, el rendimiento físico, la oxigenación de las células, la función cognitiva y la función inmune.

### **Calcio**

El calcio es un elemento químico, de símbolo Ca y de número atómico 20. Su masa atómica es 40,078 u. El calcio es un metal blando, grisáceo, y es el quinto más abundante en masa de la corteza terrestre. También es el ion más abundante disuelto en el agua de mar, tanto como por su molaridad y como por su masa, después del sodio, cloruros, magnesio y sulfatos.

Se encuentra en el medio interno de los organismos como ion calcio ( $\text{Ca}^{2+}$ ) o formando parte de otras moléculas; en algunos seres vivos se halla precipitado en forma de esqueleto interno (huesos de los vertebrados) o externo (concha de los moluscos). Los iones de calcio actúan de cofactor en muchas reacciones enzimáticas, intervienen en el metabolismo del glucógeno y, junto al potasio y el sodio, regulan la contracción muscular. El porcentaje de calcio en los organismos es variable y depende de las especies, pero por término medio representa el 2,45 % en el conjunto de los seres vivos; en los vegetales, solo representa el 0,007 %.

#### **Función biológica**

Además de su función en la construcción y mantenimiento de huesos y dientes, el calcio también tiene numerosas funciones metabólicas. Afecta la función de transporte de las membranas celulares, actuando como un estabilizador de la membrana. También influye en la transmisión de iones a través de las membranas, y la liberación de neurotransmisores. Se requiere calcio en la transmisión nerviosa y en la regulación de los latidos cardíacos. El equilibrio adecuado de los iones de calcio, sodio, potasio y magnesio mantiene el tono muscular y controla la irritabilidad nerviosa.

El calcio actúa como mediador intracelular cumpliendo una función de segundo mensajero; por ejemplo, el ion  $\text{Ca}^{2+}$  interviene en la contracción de los músculos y es imprescindible para la coagulación de la sangre. El principal almacén de calcio dentro de las células es el retículo endoplasmático. También está implicado en la regulación de algunas enzimas quinasas que realizan funciones de fosforilación, por ejemplo la proteína quinasa C (PKC), y realiza unas funciones como cofactor enzimático similares a las del magnesio en procesos de transferencia de fosfato (por ejemplo, la enzima fosfolipasa A2). Además, diversos estudios apuntan a que el calcio también podría ser una señal de apoptosis, a través de la excesiva recaptación del ión en la mitocondria y, por tanto, dando lugar a una generación de estrés oxidativo.

Algunas de sus sales son bastante insolubles, por ejemplo el sulfato ( $\text{CaSO}_4$ ), carbonato ( $\text{CaCO}_3$ ), oxalato, etc. Y forma parte de distintos biominerales. Así, en el ser humano, está presente en los huesos como hidroxapatito cálcico ( $\text{Ca}_{10}(\text{OH})_2(\text{PO}_4)_6$ ). El calcio interviene en la formación de las placas de algunas arterioesclerosis.

### **Sodio**

El sodio es un elemento químico de símbolo Na con número atómico 11 que fue aislado por sir Humphry Davy en 1807. Es un metal alcalino blando, untuoso, de color plateado, muy abundante en la naturaleza, encontrándose en la sal marina y el mineral halita. Es muy reactivo, arde con llama amarilla, se oxida en presencia de oxígeno y reacciona violentamente con el agua.

El sodio está presente en grandes cantidades en el océano en forma iónica. También es un componente de muchos minerales y un elemento esencial para la vida.

#### Función

Ayuda a mantener el equilibrio de los líquidos corporales dentro y fuera de las células (homeostasis). Es necesario para la transmisión y la generación del impulso nervioso. Ayuda a que los músculos respondan correctamente a los estímulos (irritabilidad muscular).

El potasio es un mineral electrólito (se encuentra en la sangre) que el cuerpo obtiene a partir de algunas frutas y verduras, entre otros alimentos. Su acumulación es alta, pues es el tercer mineral más abundante en todo el metabolismo. Algunas de sus funciones consisten en mejorar la comunicación entre los nervios de los músculos, la circulación de los nutrientes de las células y expulsar los desechos de éstas.

#### **Potasio**

El potasio es un mineral electrólito (se encuentra en la sangre) que el cuerpo obtiene a partir de algunas frutas y verduras, entre otros alimentos. Su acumulación es alta, pues es el tercer mineral más abundante en todo el metabolismo. Algunas de sus funciones consisten en mejorar la comunicación entre los nervios de los músculos, la circulación de los nutrientes de las células y expulsar los desechos de éstas.

#### Función

El potasio ayuda a:

La producción de proteínas.

La descomposición y aprovechamiento de los carbohidratos.

El desarrollo de los músculos y del crecimiento del cuerpo.

El control de la actividad eléctrica del corazón y el equilibrio acidobásico.

La regulación del nivel de agua en el organismo.

La disminución de los efectos negativos del sodio.

El potasio se absorbe a través del alimento cuando éste alcanza el intestino delgado, donde se asimila cerca del 90 por ciento. El restante es expulsado a través de la orina.