

PAU 2026

## Tema 14. Vitaminas



## **1. Concepto de vitamina**

- 1.1. Definición general
- 1.2. Características esenciales
- 1.3. Diferencia con otros nutrientes

## **2. Clasificación de las vitaminas**

- 2.1. Vitaminas hidrosolubles
- 2.2. Vitaminas liposolubles

## **3. Función coenzimática de las vitaminas**

- 3.1. Concepto de coenzima
- 3.2. Relación vitaminas – coenzimas
- 3.3. Ejemplos exigidos

## **AUTOEVALUACIÓN**

# TEMA 14. VITAMINAS

## 1. Concepto de vitamina

Las **vitaminas** son **moléculas orgánicas esenciales** que el organismo **no puede sintetizar en cantidad suficiente** (o directamente no puede sintetizar) y que deben ser aportadas a través de la **dieta**, en cantidades muy pequeñas pero imprescindibles para mantener la salud y el funcionamiento metabólico.

### 1.1. Definición general

Una vitamina es una **sustancia orgánica no energética**, es decir, no proporciona calorías, pero es **indispensable para el metabolismo celular**, ya que participa como **cofactor**, **regulador** o **precursor de coenzimas** en múltiples procesos bioquímicos.

### 1.2. Características esenciales

Las vitaminas presentan las siguientes características comunes:

- Son **necesarias en pequeñas cantidades** (micronutrientes)
- **No son sintetizadas (o muy limitadamente)** por el organismo humano
- Su **déficit produce trastornos específicos**, conocidos como **avitaminosis** o **hipovitaminosis**
- Su **exceso**, en ciertos casos, puede causar **hipervitaminosis**, especialmente con las liposolubles
- Actúan como **cofactores**, **antioxidantes** o **precursores de coenzimas**, pero **no forman parte de las estructuras celulares**
- Son **específicas**: cada vitamina cumple una función determinada que no puede ser sustituida por otra

### 1.3. Diferencia con otros nutrientes

A diferencia de los **glúcidos, lípidos y proteínas**, las vitaminas **no se utilizan como fuente de energía** ni como elementos estructurales, pero **sin ellas, muchos procesos vitales no podrían realizarse**, ya que regulan reacciones metabólicas críticas.

## 2. Clasificación de las vitaminas

Las vitaminas se clasifican según su **solubilidad**, es decir, la capacidad de disolverse en agua o en lípidos. Esta propiedad determina tanto su **forma de absorción y almacenamiento** como los **riesgos asociados a su déficit o exceso**.

Los requisitos mínimos diarios de las vitaminas no son muy altos, se necesitan sólo dosis de miligramos o microgramos, pero tanto su déficit como su exceso pueden ocasionar problemas:

- **Avitaminosis:** carencia total de una vitamina determinada.
- **Hipovitaminosis:** carencia parcial de una vitamina determinada.
- **Hipervitaminosis:** exceso de una vitamina determinada. La ingesta excesiva de vitaminas puede interferir con la absorción de otras vitaminas y minerales en el organismo. Por ejemplo, la vitamina C puede impedir la absorción de cobre y de hierro.

Algunas de las consecuencias de una ingesta deficiente de vitaminas son:

- Déficit en algunas vitaminas, lo que puede originar problemas de salud. Por ejemplo, la carencia de vitamina D puede producir problemas óseos y debilitamiento del sistema inmunológico, y la carencia de vitamina C puede originar escorbuto.
- Problemas neurológicos: La carencia de algunas vitaminas del grupo B, como la vitamina B<sub>12</sub>, pueden provocar problemas neurológicos, como daño en los nervios y deterioro cognitivo.

### 2.1. Vitaminas hidrosolubles

Las **vitaminas hidrosolubles** son aquellas que se disuelven en agua y, por tanto, **no se almacenan en cantidades significativas en el organismo**. Se eliminan fácilmente por la orina, lo que hace **menos probable una intoxicación**, pero sí **más frecuente la aparición de déficits** si no se consumen regularmente.

**Principales vitaminas hidrosolubles:**

- **Grupo B** (B<sub>1</sub>, B<sub>2</sub>, B<sub>3</sub>, B<sub>5</sub>, B<sub>6</sub>, B<sub>8</sub>, B<sub>9</sub>, B<sub>12</sub>)
- **Vitamina C** (ácido ascórbico)

**Características:**

- Son **termolábiles**: pueden perderse al cocinar los alimentos
- Participan principalmente como **coenzimas o precursores de coenzimas**
- Su **exceso se elimina por vía renal**, lo que reduce el riesgo de toxicidad
- No se almacenan eficazmente: es necesaria una **ingesta diaria continua**

### Función:

- **B<sub>1</sub> (tiamina)**: metabolismo de hidratos de carbono
- **B<sub>2</sub> (riboflavina)**: precursor de FAD y FMN
- **B<sub>3</sub> (niacina)**: precursor de NAD<sup>+</sup> y NADP<sup>+</sup>
- **B<sub>9</sub> (ácido fólico)**: síntesis de ácidos nucleicos
- **C**: antioxidante y formación de colágeno

## 2.2. Vitaminas liposolubles

Las **vitaminas liposolubles** se disuelven en grasas y aceites. Se absorben junto con los lípidos en el intestino y se **almacenan en el tejido adiposo y en el hígado**, lo que permite mantener reservas pero **aumenta el riesgo de hipervitaminosis** si se consumen en exceso.

### Principales vitaminas liposolubles:

- **Vitamina A** (retinol). Es un derivado del terpeno.
- **Vitamina D** (calciferol), Es un derivado del terpeno.
- **Vitamina E** (tocoferol)
- **Vitamina K** (filoquinona y menaquinona)

### Características:

- Se absorben junto con los lípidos en el intestino delgado
- Pueden acumularse en el organismo, especialmente en el hígado
- Su exceso puede causar toxicidad (hipervitaminosis)
- Son más termoestables que las hidrosolubles
- Su déficit puede tardar más tiempo en manifestarse

### Función:

- **A**: visión, mantenimiento de epitelios.
- **D**: metabolismo del calcio y fósforo
- **E**: antioxidante, protección de membranas
- **K**: síntesis de factores de coagulación

## 3. Función coenzimática de las vitaminas

Muchas vitaminas actúan en el metabolismo celular no directamente, sino **como precursores de coenzimas**, es decir, **moléculas orgánicas no proteicas** que se unen a las enzimas para facilitar o posibilitar reacciones bioquímicas específicas.**3.1.**

### 3.1 Relación vitaminas – coenzimas

Algunas vitaminas se transforman en coenzimas de forma directa. Por tanto, la función biológica de estas vitaminas está íntimamente relacionada con la función de la enzima que activan.

En este tema, se exigen dos ejemplos específicos:

**Riboflavina (vitamina B<sub>2</sub>):**

**Vitamina B<sub>2</sub>** es el precursor de dos coenzimas clave:

**FMN (mononucleótido de flavina)**

**FAD (dinucleótido de flavina y adenina)**

Estas coenzimas participan en **reacciones de óxido-reducción**, especialmente en la **cadena de transporte electrónico mitocondrial**, facilitando el **metabolismo energético**.

**Niacina (vitamina B<sub>3</sub>):**

**Vitamina B<sub>3</sub>**, también llamada **ácido nicotínico**, da lugar a dos coenzimas fundamentales:

**NAD<sup>+</sup> (dinucleótido de nicotinamida y adenina)**

**NADP<sup>+</sup> (forma fosforilada del anterior)**

Estas coenzimas son **transportadores de electrones y protones** en reacciones redox implicadas en:

- Glucólisis
- Ciclo de Krebs
- Vía de las pentosas fosfato
- Biosíntesis de ácidos grasos (NADP<sup>+</sup>)

## Preguntas competenciales

### PAU - 2026

#### PREGUNTA COMPETENCIAL 1

Un paciente joven acude a la consulta médica presentando sangrado frecuente de encías, pérdida de piezas dentales, dolores articulares y hematomas ante golpes mínimos. En la entrevista clínica (anamnesis), el paciente revela que, por una dieta de moda extremadamente restrictiva, lleva meses alimentándose exclusivamente de arroz, pasta y carne curada, sin ingerir absolutamente nada de fruta fresca ni verdura cruda. a) A la vista del cuadro clínico y los hábitos alimenticios, indique qué enfermedad carencial padece y qué vitamina específica falta en su dieta.

b) Defina el concepto biológico de vitamina "esencial" y explique por qué la carencia continuada de esta vitamina concreta provoca la aparición de la enfermedad de forma relativamente rápida (relaciónelo con su clasificación de solubilidad).

#### PREGUNTA COMPETENCIAL 2

En un cultivo celular in vitro se bloquea experimentalmente la asimilación de la Vitamina B<sub>2</sub> (Riboflavina) y de la Vitamina B<sub>3</sub> (Niacina). A las pocas horas, los investigadores observan que, a pesar de que las células disponen de abundante glucosa y oxígeno, tanto el Ciclo de Krebs como la Cadena de Transporte de Electrones se paralizan por completo. a) Identifique qué coenzimas metabólicos derivan, respectivamente, de la vitamina B<sub>2</sub> y de la vitamina B<sub>3</sub>. b) Justifique de forma razonada, basándose en la función de estos coenzimas en el catabolismo, por qué su ausencia provoca el colapso energético de la célula (parada del Ciclo de Krebs y la respiración).

#### PREGUNTA COMPETENCIAL 3

Dos atletas deciden tomar suplementos vitamínicos en dosis masivas (muy superiores a la ingesta diaria recomendada) para intentar mejorar su rendimiento. El atleta A consume megadosis de Vitamina C, mientras que el atleta B consume megadosis de Vitamina A. Tras varios meses, el atleta A elimina el exceso por la orina sin mayores complicaciones, pero el atleta B desarrolla un cuadro grave de toxicidad hepática (hipervitaminosis). a) Clasifique la Vitamina C y la Vitamina A según su solubilidad. b) Explique el fundamento bioquímico que justifica la diferencia de toxicidad entre ambas, detallando por qué la Vitamina A se acumula en el organismo y la C no..

#### **PREGUNTA COMPETENCIAL 4**

En la publicidad de una nueva bebida energética se afirma literalmente: "¡Te proporciona energía pura e inmediata porque contiene altas concentraciones de las vitaminas B<sub>1</sub>, B<sub>2</sub> y B<sub>3</sub>!". a) Desde un punto de vista estrictamente biológico y termodinámico, evalúe la veracidad de dicha afirmación publicitaria. ¿Son las vitaminas compuestos energéticos que rindan ATP al ser degradadas? b) Si las vitaminas no aportan calorías ni energía directa, ¿cuál es su función metabólica general y por qué su deficiencia causa cuadros de fatiga y astenia extrema?

#### **RESPUESTAS DE LAS PREGUNTAS COMPETENCIALES**

##### **RESPUESTA COMPETENCIAL 1**

a) El paciente padece escorbuto. Esta enfermedad está causada por la deficiencia severa de Vitamina C (ácido ascórbico), cuya principal fuente dietética son las frutas frescas (especialmente cítricos) y los vegetales crudos.

b) Una vitamina se considera esencial porque el organismo animal no posee la maquinaria enzimática para sintetizarla (o lo hace en cantidades totalmente insuficientes), por lo que debe ser ingerida obligatoriamente en la dieta. La Vitamina C es hidrosoluble. Al disolverse en agua, no se almacena en el organismo (se excreta rápidamente por la orina), de ahí que su aporte deba ser continuo y diario; si cesa el aporte en la dieta, las reservas se agotan en pocas semanas y aparece la enfermedad

##### **RESPUESTA COMPETENCIAL 2**

a) De la Vitamina B<sub>2</sub> (Riboflavina) deriva el coenzima FAD (Flavín adenínucleótido). De la Vitamina B<sub>3</sub> (Niacina) deriva el coenzima NAD<sup>+</sup> (y el NADP<sup>+</sup>).

b) El NAD<sup>+</sup> y el FAD son transportadores de electrones imprescindibles. Durante el catabolismo (glucólisis, ciclo de Krebs), actúan recogiendo los electrones y protones liberados en las oxidaciones biológicas, reduciéndose a NADH y FADH<sub>2</sub>. Posteriormente, ceden estos electrones a la Cadena Respiratoria para fabricar ATP. Si faltan las vitaminas B<sub>2</sub> y B<sub>3</sub>, no hay coenzimas oxidados disponibles; las enzimas deshidrogenasas del Ciclo de Krebs no tienen a quién ceder los electrones y toda la vía metabólica se bloquea (acoplamiento celular).

### **RESPUESTA COMPETENCIAL 3**

a) La Vitamina C es hidrosoluble (soluble en agua). La Vitamina A (retinol) es liposoluble (soluble en lípidos/disolventes orgánicos).

b) La Vitamina C, al ser hidrosoluble, circula libremente por el plasma y el exceso que los riñones filtran no se reabsorbe, eliminándose fácilmente por la orina, lo que dificulta su toxicidad. Por el contrario, la Vitamina A es un lípido insaponificable (terpeno). No se puede disolver en la orina acuosa para ser excretada. Por tanto, el exceso de esta vitamina liposoluble se almacena irremediablemente en los tejidos grasos y en el hígado, alcanzando con el tiempo concentraciones hepatotóxicas (hipervitaminosis)

### **RESPUESTA COMPETENCIAL 4**

a) La afirmación publicitaria es falsa. A diferencia de los glúcidos o los lípidos, las vitaminas no son moléculas energéticas ni estructurales. Su degradación no libera energía y su valor calórico es estrictamente cero. Por tanto, no proporcionan "energía inmediata" al ser consumidas.

b) La función de la inmensa mayoría de las vitaminas (especialmente las del complejo B) es actuar como precursores de coenzimas. Los coenzimas se unen a las apoenzimas para formar holoenzimas activas. Sin las vitaminas, los enzimas que catalizan las reacciones del catabolismo celular no funcionan. Por tanto, no proporcionan energía directamente, pero son las herramientas indispensables para que la célula pueda extraer la energía de los nutrientes que sí la contienen (glúcidos y lípidos). Su falta impide la obtención de ATP, provocando fatiga extrema.