Vitaminas, nutrición y salud

Test de 10 preguntas y flashcards de este tema en farmeandopau.com ›

Última revisión: 24 de octubre de 2026.

Escanea y haz el test del tema

LA IDEA EN 30 SEGUNDOS

Las **vitaminas** son nutrientes **esenciales** que necesitamos en **muy poca cantidad**: no dan energía, pero muchas son **precursoras de coenzimas** (sobre todo las del **grupo B**). Se clasifican en **hidrosolubles** (B y C) y **liposolubles** (A, D, E y K). Su falta causa **avitaminosis** (escorbuto, raquitismo, anemia) y su exceso, sobre todo de las liposolubles, **hipervitaminosis**. La salud depende también de los **minerales** (calcio, hierro, yodo), de un buen reparto de **glúcidos, lípidos y proteínas** y de hábitos como la **dieta mediterránea** y el ejercicio. En el examen se aplican a casos: **etiquetas**, **analíticas**, **diabetes**, **colesterol** e **intolerancias**.

1 Nutrientes y nutrientes esenciales

Qué piden dónde. Es el saber A.10 del Real Decreto («la relación entre los bioelementos y biomoléculas y la salud»). Entra con detalle en **Madrid**, **Andalucía**, **Asturias** (bloque 1.9: sale en casi todas las preguntas 1), **Murcia**, **Extremadura**, **Galicia**, **Castilla-La Mancha** y **Baleares** (comparar menús y leer una analítica). En **Cantabria** figura como «no prioritario» y el **País Vasco** no recoge esa línea del Real Decreto en sus contenidos, aunque en 2026 preguntó una dieta vegana y qué comer antes de un maratón.

- **Nutriente**: sustancia de los alimentos que el organismo usa para obtener energía, construir y reparar sus estructuras o regular su metabolismo.
- **Nutriente esencial**: el que el organismo **no puede sintetizar**, o no en cantidad suficiente, y debe tomar **obligatoriamente en la dieta**: vitaminas, minerales, agua, **aminoácidos esenciales** (nueve en el adulto, Tema 5) y **ácidos grasos esenciales** (**linoleico**, omega-6, y **α-linolénico**, omega-3).
- **Macronutrientes** (se necesitan en gramos): glúcidos, lípidos y proteínas, que aportan energía y materia. **Micronutrientes** (miligramos o microgramos): vitaminas y minerales, que no aportan energía pero son imprescindibles.
- **Energía** que aportan (factores del Reglamento europeo de etiquetado): **glúcidos y proteínas, 4 kcal/g (17 kJ/g)**; **grasas, 9 kcal/g (37 kJ/g)**; **fibra, 2 kcal/g**; **alcohol, 7 kcal/g**.
- **Enfermedad carencial**: la causada por la falta de un nutriente esencial (escorbuto, raquitismo, anemia ferropénica, bocio…). También enferma el **exceso** (obesidad, hipervitaminosis, aterosclerosis).

2 Las vitaminas: concepto y clasificación

- **Vitamina**: molécula **orgánica** de estructura química variada, **esencial**, que se necesita en **cantidades muy pequeñas** para el funcionamiento normal del metabolismo y que el organismo no sintetiza (o no lo suficiente), por lo que debe tomarse en la dieta.
- No aportan energía ni forman estructuras: su función es **reguladora**. Muchas son **precursoras de coenzimas** (las del grupo B), y otras actúan como **antioxidantes** (C y E) o de forma parecida a las

hormonas (D).

- Hay excepciones a «no las sintetizamos»: la **vitamina D** se fabrica en la **piel** con la luz ultravioleta del sol, y las **bacterias intestinales** producen algo de **vitamina K**. Algunas se toman como **provitaminas**, como el **β-caroteno** (vitamina A) de las zanahorias.
- Se clasifican por su **solubilidad**: **hidrosolubles** (complejo **B** y **C**) y **liposolubles** (**A, D, E y K**).

Hidrosolubles

Complejo B y vitamina C

- Solubles en **agua** (moléculas polares).
- Se absorben con el agua y **no se almacenan** (salvo la B_{12}, que se guarda en el hígado): el exceso se **elimina por la orina**.
- Hay que tomarlas **casi a diario**; la **hipervitaminosis es rara**.
- Muchas actúan como **coenzimas** o sus precursoras.
- Se pierden al cocer los alimentos en agua.

Liposolubles

A, D, E y K

- Solubles en **lípidos** (moléculas apolares, **lípidos insaponificables**: terpenos A, E y K y derivado de esteroide D; Tema 4).
- Se absorben con las **grasas** de la dieta y se **almacenan** en el hígado y el tejido adiposo.
- No hace falta tomarlas a diario; su **exceso se acumula**: riesgo de **hipervitaminosis** (A y D).
- No son coenzimas típicas: visión, absorción del calcio, antioxidante, coagulación.
- Por eso se añaden A y D a la **leche desnatada**: al quitar la grasa se pierden (Andalucía, 2024).

3 Las vitaminas, una a una

Vitamina	Función principal	Dónde está	Si falta (avitaminosis)
B_1 (tiamina)	Coenzima TPP: metabolismo de los glúcidos	Cereales integrales, legumbres, carne de cerdo	**Beriberi** (nervios y corazón)
B_2 (riboflavina)	Coenzimas **FAD** y FMN (oxidorreducciones)	Lácteos, huevos, carne	Lesiones en labios, lengua y piel
B_3 (niacina)	Coenzimas **NAD^+** y $NADP^+$	Carne, pescado, cereales, legumbres	**Pelagra** (dermatitis, diarrea, demencia)
B_5 (ácido pantoténico)	Forma la **coenzima A**	En casi todos los alimentos	Carencia muy rara
B_6 (piridoxina)	Coenzima del metabolismo de los aminoácidos	Carne, pescado, legumbres, plátano	Anemia, dermatitis, trastornos nerviosos
B_9 (ácido fólico, folato)	Síntesis de ADN y división celular	Verduras de hoja verde, legumbres	**Anemia megaloblástica**; en el embarazo, **defectos del tubo neural (espina bífida)**
B_{12} (cobalamina, con cobalto)	Síntesis de ADN, glóbulos rojos y mielina	**Solo alimentos de origen animal** (carne, pescado, huevos, lácteos)	**Anemia megaloblástica** y daño neurológico (hormigueo, entumecimiento)
C (ácido ascórbico)	Síntesis del **colágeno**, antioxidante, absorción del hierro	Cítricos, kiwi, pimiento, fresas	**Escorbuto** (encías que sangran, mala cicatrización)
A (retinol)	**Visión** (su derivado, el retinal, forma parte de la rodopsina), epitelios	Hígado, lácteos, huevo; β-caroteno en zanahoria y verduras	**Ceguera nocturna**, xeroftalmia
D (calciferol)	Absorción intestinal de **calcio** y fósforo: huesos	Síntesis en la piel con el sol; pescado azul, huevo	**Raquitismo** (niños), osteomalacia (adultos)

Vitamina	Función principal	Dónde está	Si falta (avitaminosis)
E (tocoferol)	**Antioxidante** de las membranas	Aceites vegetales, frutos secos	Rara: anemia hemolítica, problemas nerviosos
K (filoquinona)	**Coagulación** de la sangre	Verduras de hoja verde; bacterias intestinales	**Hemorragias**

Según las fichas de la Oficina de Suplementos Dietéticos de los NIH y Nelson y Cox (Lehninger). Andalucía pide expresamente escorbuto (C), espina bífida (B_9), anemia perniciosa (B_{12}), ceguera nocturna (A) y raquitismo (D); Castilla y León y Cantabria, «las enfermedades que previenen». Murcia, en cambio, pide relacionar carencia o exceso con patologías «no enfermedades concretas».

Anemia perniciosa y vitamina B_{12}

Los exámenes asocian la **anemia perniciosa** a la falta de **B_{12}**. En sentido estricto, la anemia perniciosa es la causada por una enfermedad **autoinmune** del estómago que impide fabricar el **factor intrínseco**, necesario para absorber la B_{12}: hay carencia aunque se coma bien. Una dieta **vegana sin suplementos** también lleva a falta de B_{12}, porque solo está de forma natural en alimentos de origen animal (País Vasco 2026, Andalucía 2025 reserva 1).

4 Vitaminas y coenzimas: por qué su falta frena el metabolismo

- Las **vitaminas del grupo B** son **precursoras de coenzimas** (tabla del Tema 6): **B_2 → FAD**, **B_3 → NAD^+**, **B_5 → coenzima A**, **B_1 → TPP**.
- Sin la vitamina no se forma la coenzima, la enzima queda como **apoenzima inactiva** y la **ruta metabólica entera se frena**. Por ejemplo, sin NAD^+ ni FAD no funcionan bien la glucólisis, el ciclo de Krebs ni la β-oxidación (Tema 13), y la célula obtiene menos ATP (de ahí el cansancio de muchas avitaminosis).
- Como las coenzimas se **regeneran** y se reutilizan, basta con **muy poca cantidad** de vitamina: por eso son micronutrientes.
- Algunos **minerales** también son **cofactores**: el **Mg^{2+}** en las enzimas que usan ATP, el **Zn^{2+}**, el **Fe^{2+}** o el **Cu^{2+}** (Asturias 2026: «un ion mineral puede ser imprescindible para que una enzima funcione»).

5 Avitaminosis e hipervitaminosis

- **Avitaminosis**: enfermedad por **falta total** de una vitamina; **hipovitaminosis**, por falta parcial. Causas: dieta pobre o desequilibrada (dietas muy restrictivas, alcoholismo), **mala absorción** (celiaquía, falta de factor intrínseco), necesidades mayores (embarazo, crecimiento) o poca exposición al sol (vitamina D).
- **Hipervitaminosis**: trastorno por **exceso**. Casi siempre de **liposolubles**, porque se acumulan, y casi siempre por **suplementos** o fármacos, no por la comida.
- **Exceso de vitamina A**: daño hepático, dolores de cabeza y **malformaciones en el feto** (por eso las embarazadas no deben tomar suplementos de A sin control médico).
- **Exceso de vitamina D**: **hipercalcemia** (demasiado calcio en sangre), con depósitos de calcio en riñones y vasos.
- Las hidrosolubles rara vez causan problemas por exceso, porque se eliminan por la orina, aunque megadosis de algunas (como la B_6) pueden dañar los nervios.

6 Sales minerales y agua en la dieta

Madrid cita calcio, hierro, yodo y flúor; Asturias, además, azufre, fósforo, magnesio, sodio, potasio, cloruro, manganeso y cobalto; Murcia, hierro, calcio y yodo. Las funciones de las sales en la célula las ves en el Tema 2.

- **Agua**: es el componente mayoritario del cuerpo y no se almacena. Una ingesta insuficiente o pérdidas grandes (calor, ejercicio, diarrea) producen **deshidratación**: menos volumen de sangre, cansancio, mareo y, si es grave, fallo renal. Debe ser la **bebida principal** (AESAN).

Mineral	Función	Si falta	Si sobra
Calcio (Ca)	Huesos y dientes; contracción muscular, coagulación, impulso nervioso	Raquitismo y osteomalacia (junto con la vitamina D), **osteoporosis**	Cálculos renales (con suplementos)
Hierro (Fe)	**Hemoglobina** y mioglobina (transporte de O_2), citocromos	**Anemia ferropénica**: cansancio, palidez	Sobrecarga de hierro: daño en hígado, corazón y páncreas (la **hemocromatosis** hereditaria es la causa más típica)
Yodo (I)	**Hormonas tiroideas** (tiroxina): metabolismo y desarrollo	**Bocio**, hipotiroidismo; en el embarazo, daño en el desarrollo cerebral del feto	Alteraciones del tiroides
Flúor (F)	Endurece el esmalte dental y los huesos	**Caries**	**Fluorosis** (manchas en los dientes)
Sodio (Na)	Equilibrio osmótico, impulso nervioso	Rara (deshidratación grave)	**Hipertensión** y enfermedad cardiovascular
Potasio (K)	Impulso nervioso, contracción del corazón	Debilidad muscular, arritmias	Arritmias
Magnesio (Mg)	**Cofactor** de enzimas que usan ATP; huesos	Calambres, arritmias	Rara

La OMS recomienda menos de 5 g de sal al día (2 g de sodio) y el uso de sal yodada.

7 Glúcidos, lípidos y proteínas: ni de menos ni de más

Andalucía y Madrid dan una lista concreta de riesgos por defecto y por exceso que conviene saber tal cual.

- **Fibra alimentaria**: polisacáridos vegetales que no digerimos, sobre todo **celulosa** de la **pared celular** (también hemicelulosas, pectinas). Aumenta la saciedad, facilita el **tránsito intestinal** (previene el estreñimiento), alimenta la microbiota y hace que la glucosa y el colesterol se absorban más despacio (Madrid 2025, Murcia 2026).
- **Azúcares** en una etiqueta son los **monosacáridos y disacáridos** (Reglamento europeo, citado por Madrid y Murcia a través de la AESAN). La OMS recomienda que los **azúcares libres** no pasen del **10 % de la energía** diaria (unos 50 g con 2 000 kcal), y mejor del 5 %.
- **Grasas**: la OMS recomienda que las **saturadas** no pasen del **10 %** de la energía y las **trans**, del **1 %**. Las **insaturadas** (aceite de oliva, pescado azul, frutos secos) son las más saludables. Las **grasas trans**

aparecen sobre todo al **hidrogenar** parcialmente aceites en la industria: suben el LDL y bajan el HDL (Galicia, 2025).

- **Omega-3** (poliinsaturados, como el α-linolénico y los del pescado azul): esenciales, reducen la inflamación y el riesgo cardiovascular y son importantes para el desarrollo del cerebro (Madrid, 2025).

Si faltan

Ingesta insuficiente

- **Glúcidos**: **hipoglucemia** (el cerebro depende de la glucosa), cansancio; el cuerpo gasta sus reservas y sus proteínas.
- **Lípidos**: falta de ácidos grasos esenciales y de vitaminas liposolubles; **alteraciones neurológicas** y **menor respuesta inmunitaria**.
- **Proteínas**: **pérdida de masa muscular**, defensas bajas, retraso del crecimiento (desnutrición).

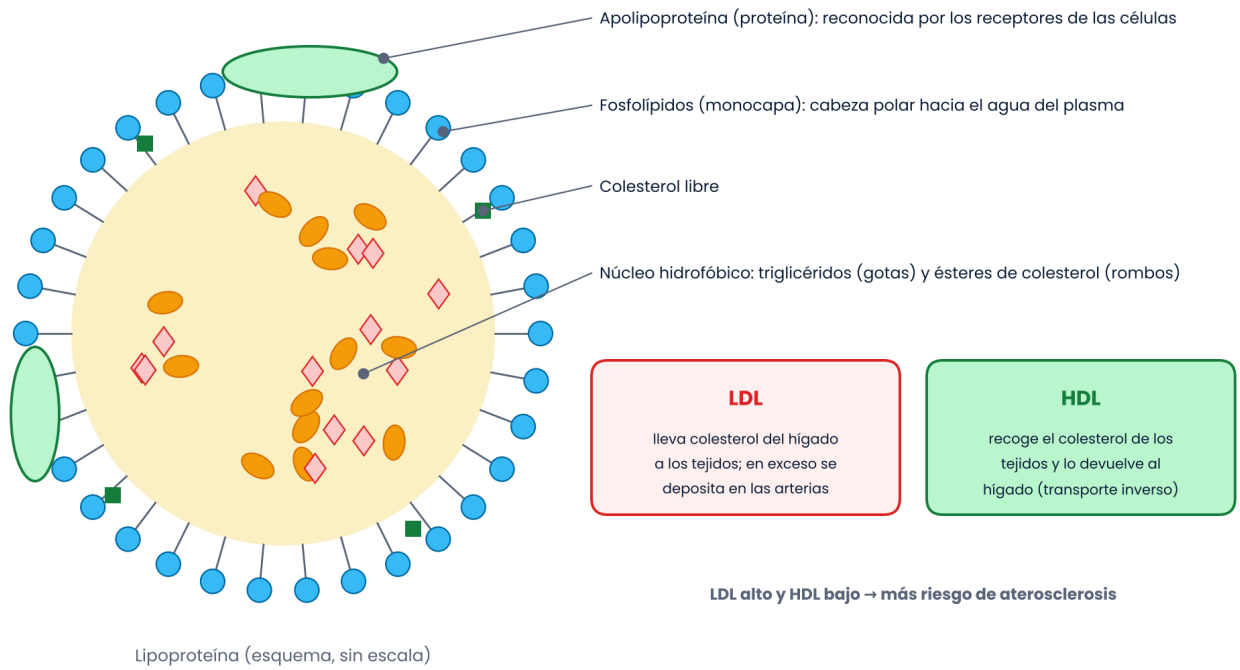
Si sobran

Ingesta excesiva

- **Glúcidos** (sobre todo azúcares libres): **obesidad**, **diabetes tipo 2**, caries.
- **Lípidos** (sobre todo saturados y trans): **obesidad**, **aterosclerosis** y **enfermedades cardiovasculares**.
- **Proteínas**: sobrecarga del hígado y del riñón, que eliminan el nitrógeno como urea (Madrid y Andalucía citan el **daño renal**).

8 Colesterol, lipoproteínas y aterosclerosis

- El **colesterol** es un lípido **esteroide** imprescindible: forma parte de las **membranas** y es el precursor de las **hormonas esteroideas**, los **ácidos biliares** y la **vitamina D** (Tema 4). Lo fabrica el hígado y lo tomamos en alimentos de origen animal. Es **anfipático** (tiene un –OH polar), aunque casi todo es hidrofóbico.
- Los lípidos no se disuelven en la sangre, que es acuosa: viajan en **lipoproteínas**, partículas con un **núcleo hidrofóbico** (triglicéridos y ésteres de colesterol) rodeado de una **monocapa de fosfolípidos**, colesterol libre y **apolipoproteínas** (Asturias, 2025).
- **LDL** («colesterol malo»): lleva colesterol **a los tejidos**. Si hay demasiado, se deposita en la pared de las arterias.
- **HDL** («colesterol bueno»): **recoge el colesterol sobrante** de los tejidos y lo devuelve al **hígado** para eliminarlo.
- **Aterosclerosis**: acumulación de colesterol y células en la pared de las arterias formando **placas de ateroma**, que las estrechan y endurecen; pueden romperse y formar trombos (**infarto**, **ictus**). La favorecen el **LDL alto** y el **HDL bajo**, el tabaco, la hipertensión, la diabetes, la obesidad y el sedentarismo; la dieta rica en grasas saturadas sube el LDL (Murcia relaciona el ateroma con la carne, los ácidos grasos saturados y los triglicéridos).



Estructura de una lipoproteína. Los lípidos apolares van dentro y los componentes anfipáticos fuera, en contacto con el plasma. Las LDL llevan colesterol a los tejidos y las HDL lo devuelven al hígado.

9 Diabetes

- La **glucemia** (glucosa en sangre) la regulan dos hormonas del páncreas: la **insulina** la baja (hace que las células capten glucosa y que el hígado y el músculo la guarden como glucógeno) y el **glucagón** la sube.
- **Diabetes mellitus**: glucemia alta (**hiperglucemia**) mantenida, porque falta insulina o las células no responden a ella. Con el tiempo daña vasos, riñones, retina y nervios.
- **Tipo 1**: el páncreas **no produce insulina** porque el sistema inmunitario destruye las células β (es **autoinmune**, Tema 22). Suele empezar en la infancia o la juventud; necesita **insulina** cada día (hoy, **insulina recombinante** fabricada por bacterias o levaduras, Tema 20).
- **Tipo 2**: el cuerpo produce insulina pero la **usa mal** (resistencia a la insulina). Es **más del 95 %** de los casos y está muy ligada a la **obesidad**, el **sedentarismo** y la mala dieta: en gran parte **se puede prevenir** con peso saludable, actividad física y poca azúcar y grasa saturada (OMS).
- La OMS calcula que en **2022** había **830 millones** de personas con diabetes en el mundo (eran 200 millones en 1990; nota descriptiva «Diabetes», 14 de noviembre de 2024).
- **Hipoglucemia**: glucemia **baja** (por debajo de 70 mg/dL, el límite inferior normal que usaba la analítica de Baleares en 2026): mareo, sudor, temblor, confusión. Puede darse por ayuno o por exceso de insulina en un diabético.

10 Intolerancias alimentarias: lactosa y celiaquía

Intolerancia a la lactosa

Problema digestivo

- Falta o disminuye la enzima **lactasa** del intestino delgado, que hidroliza el **enlace O-glucosídico β(1→4)** de la lactosa en **glucosa y galactosa** (Tema 3).
- La lactosa sin digerir llega al colon, donde **atrae agua por ósmosis** (diarrea) y la **fermentan las bacterias** (gases, dolor).
- No es una enfermedad del sistema inmunitario. Se controla reduciendo la lactosa o tomando lácteos sin lactosa (con la lactasa añadida).

Celiaquía (enfermedad celíaca)

Enfermedad autoinmune

- En personas con predisposición genética, el **gluten** (proteínas de reserva del trigo, la cebada y el centeno: gliadinas y gluteninas del trigo, hordeínas de la cebada, secalinas del centeno) desencadena una **respuesta inmunitaria** que daña las **vellosidades del intestino delgado**.
- Se absorben mal los nutrientes: anemia, déficit de vitaminas (B_{12}, D, ácido fólico), calcio y hierro (Madrid, 2025).
- Es una **autoinmunidad**, no una inmunodeficiencia; se trata con una **dieta sin gluten** estricta de por vida.

Intolerancia no es alergia

En una **alergia alimentaria** (a la proteína de la leche, al huevo…) el sistema inmunitario reacciona con **IgE** frente a una proteína del alimento y puede haber anafilaxia (Tema 22). En la **intolerancia a la lactosa** no interviene el sistema inmunitario: falta una enzima. Algunos enunciados llaman a la celiaquía «intolerancia al gluten», pero es una enfermedad **autoinmune**.

11 Dieta equilibrada, dieta mediterránea y hábitos saludables

- **Dieta equilibrada**: la que aporta la **energía** que se gasta y **todos los nutrientes** en la proporción adecuada, variada y con alimentos poco procesados.
- La OMS (nota «Healthy diet», 26 de enero de 2026) recomienda para adultos: al menos **400 g de frutas y verduras** al día; grasas totales hasta el **30 %** de la energía (saturadas menos del 10 % y trans menos del 1 %); **azúcares libres** menos del **10 %**; **sal**, menos de **5 g** al día.
- **Dieta mediterránea**: patrón tradicional rico en **verduras, frutas, legumbres, cereales y frutos secos**, con **aceite de oliva** como grasa principal, **pescado** frecuente, lácteos y huevos con moderación y **poca carne roja y procesada**. Aporta fibra, grasas insaturadas y antioxidantes y se asocia a menos enfermedad cardiovascular (Andalucía la nombra expresamente).
- **Actividad física** (OMS): los **adolescentes**, una **media de 60 minutos diarios** de actividad moderada o intensa; los **adultos**, **150–300 minutos semanales** de actividad moderada. Junto con no fumar, limitar el alcohol y dormir bien, previene obesidad, diabetes tipo 2, enfermedad cardiovascular y algunos cánceres (Tema 12).
- **Comparar dos menús** (Baleares): mira si hay verdura, fruta y legumbre o cereal integral; qué grasa se usa (aceite de oliva frente a fritos y bollería); si hay ultraprocesados, azúcares añadidos o mucha sal; y si se repiten la carne roja o los procesados.



Frecuencia de consumo recomendada para la población española (Comité Científico de la AESAN, 2022). Las cantidades de cereales varían según el gasto de energía.

12 Cómo se lee una etiqueta nutricional

Ha salido en **Madrid** (galletas en 2025, yogur y postre de soja en 2026), **Murcia** (pan integral, 2026, pregunta obligatoria) y **Asturias** (surimi, 2025).

1. Compara la misma cantidad

La etiqueta obligatoria va **por 100 g o 100 ml**; a veces también por ración (una galleta de 20 g). Pásalo todo a 100 g antes de comparar.

2. Energía

En kJ y kcal. Puedes comprobarla: 4 kcal por gramo de hidratos y de proteínas, 9 por gramo de grasa y 2 por gramo de fibra. La diferencia entre dos productos suele explicarla el nutriente que más cambia.

3. Grasas: total y saturadas

Mejor **pocas saturadas** y más mono- y poliinsaturadas. Si pone «aceites vegetales parcialmente hidrogenados», tiene **grasas trans**.

4. Hidratos: azúcares y fibra

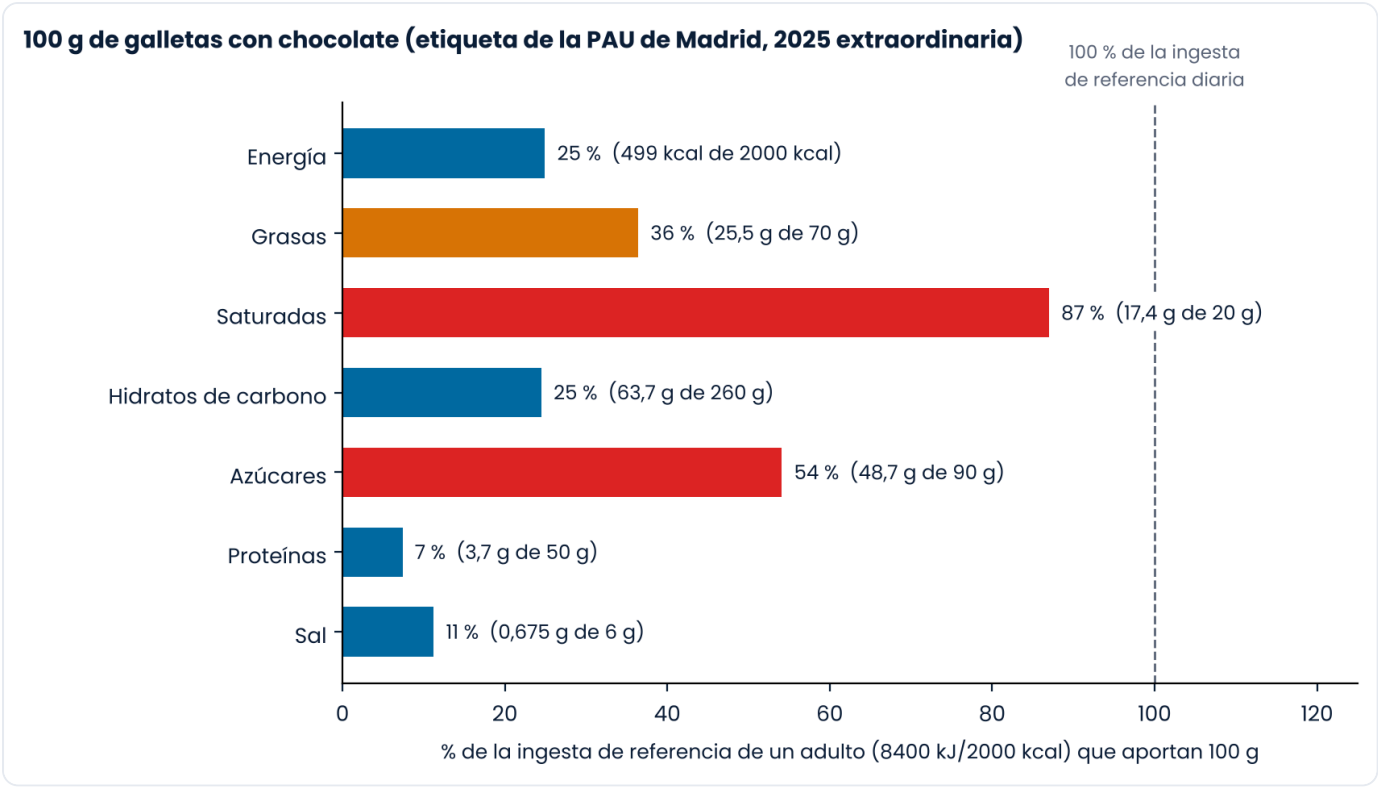
«De los cuales azúcares» = monosacáridos y disacáridos. Para alguien con riesgo de **diabetes**, menos azúcares y más **fibra**.

5. Sal

Sal = sodio × 2,5. Compárala con los 5 g diarios de la OMS o los 6 g de la ingesta de referencia de la etiqueta.

6. Vitaminas y minerales

Solo se declaran si hay una cantidad significativa: como regla general, al menos el 15 % de su valor de referencia por 100 g (el 7,5 % por 100 ml en las bebidas). Los añadidos (calcio, B_{12}, D) suelen indicar alimentos enriquecidos, como las bebidas vegetales.



Qué parte de lo que necesita un adulto en un día aportan 100 g de galletas con chocolate. Datos de la etiqueta de la PAU de Madrid (2025 extraordinaria) frente a las ingestas de referencia del Reglamento (UE) 1169/2011: 100 g dan el 87 % de las grasas saturadas y el 54 % de los azúcares de todo un día.

13 Problema resuelto: comparar dos etiquetas (Madrid)

MADRID · PAU 2025 EXTRAORDINARIA · PREGUNTA 2.B

En relación con las biomoléculas: en dos envases de distintos tipos de galletas aparece la información nutricional que se muestra en las siguientes tablas:

Galleta de avena (valor medio por galleta de 20 g): valor energético 377 kJ/90 kcal; grasas 4,2 g, de las cuales poliinsaturadas 0,54 g, monoinsaturadas 3,2 g y saturadas 0,45 g; hidratos de carbono 12,2 g, de los cuales azúcares 3,6 g; fibra alimentaria 1,3 g; proteínas 1,4 g; sal 0,21 g.

Galleta con chocolate (cantidad por 100 g): contenido energético 2089 kJ/499 kcal; proteínas 3,7 g; grasas totales 25,5 g; grasa poliinsaturada 2,0 g; grasa monoinsaturada 5,5 g; grasa saturada 17,4 g; hidratos de carbono disponibles 63,7 g; azúcares 48,7 g; azúcares añadidos 45,8 g; fibra dietética 2,4 g; sodio (contenido en sal = sodio × 2,5) 0,27 g.

a) Compare la información nutricional de los dos tipos de galletas y determine cuál de ellas tiene mayor valor energético y cuál mayor contenido en sal por cada 100 g. (0,5 puntos)

b) Los hidratos de carbono presentes en la galleta son de varios tipos. Según la AESAN (Agencia Española de Seguridad Alimentaria y Nutrición), el término azúcares añadidos hace referencia a monosacáridos y disacáridos. Ponga cuatro ejemplos de estos tipos de hidratos de carbono. (0,5 puntos)

c) El otro tipo de hidrato de carbono presente es la fibra alimentaria. Indique cuál es el componente principal de la fibra y señale qué efecto beneficioso tiene en el organismo. (0,5 puntos)

d) Teniendo en cuenta las cantidades de los distintos tipos de grasas saturadas e insaturadas presentes, explique cuál de los dos tipos de galletas sería menos perjudicial para una persona que quiera disminuir el riesgo de padecer enfermedades cardiovasculares. (0,5 puntos)

Apartado a)

1. La de avena viene por galleta de 20 g: para pasar a 100 g, multiplica por 5.
2. Energía de la avena: 90 kcal × 5 = **450 kcal** (377 kJ × 5 = 1 885 kJ) por 100 g, frente a **499 kcal** de la de chocolate.
3. Sal de la avena: 0,21 g × 5 = **1,05 g** por 100 g. Sal de la de chocolate: sodio × 2,5 = 0,27 × 2,5 = **0,675 g** por 100 g.

SOLUCIÓN La **de chocolate** es algo más energética (499 frente a 450 kcal/100 g); la **de avena** tiene más sal (1,05 frente a 0,675 g/100 g).

Apartado b)

1. Monosacáridos: glucosa, fructosa, galactosa.
2. Disacáridos: sacarosa, lactosa, maltosa.

SOLUCIÓN Por ejemplo, **glucosa, fructosa, sacarosa y lactosa**.

Apartado c)

1. La fibra es sobre todo **celulosa** (polisacárido de la pared de las células vegetales con enlaces β(1→4), que no digerimos).
2. Retiene agua y da volumen a las heces.

SOLUCIÓN Componente principal: **celulosa**. Efecto: **facilita el tránsito intestinal** (previene el estreñimiento); además da saciedad y frena la absorción de azúcares y colesterol.

Apartado d)

1. Saturadas en 100 g: avena 0,45 × 5 = **2,25 g**; chocolate **17,4 g**.
2. Las grasas saturadas elevan el colesterol LDL y favorecen la aterosclerosis; las insaturadas (sobre todo monoinsaturadas, que abundan en la de avena: 3,2 de 4,2 g) son más saludables.

SOLUCIÓN La **galleta de avena**, porque tiene mucha menos grasa saturada (2,25 frente a 17,4 g por 100 g) y la mayor parte de su grasa es insaturada.

Lo que puntúa. Criterios de Madrid: en a, 0,25 por la energía (499 frente a 450 kcal) y 0,25 por la sal (1,05 frente a 0,675 g); en b, 0,25 por cada dos ejemplos; en c, 0,25 por la celulosa y 0,25 por el tránsito intestinal; en d, 0,25 por elegir la de avena y 0,25 por justificarlo con las grasas saturadas.

Error típico que te quita puntos. Comparar la galleta de avena por unidad (20 g) con la de chocolate por 100 g, o olvidar multiplicar el sodio por 2,5 para obtener la sal.

14 Problema resuelto: interpretar una analítica (Baleares)

BALEARES · PAU 2025 ORDINARIA · PREGUNTA 6 G (COMPETENCIAL) · TRADUCIDO DEL CATALÁN

Se ha cometido un asesinato en la calle [...]. Finalmente, se han podido obtener algunos parámetros más de una analítica de la poca sangre disponible (el rango de valores normales se muestra entre paréntesis):

Glucosa, suero: 123 mg/dL (70-100). Urea, suero: 29 mg/dL (18-55). Colesterol, suero: 220 mg/dL (100-200). Colesterol HDL, suero: 29 mg/dL (>40). Colesterol LDL: 198 mg/dL (0-160). Triglicéridos, suero: 111 mg/dL (40-150).

g) A partir de esta analítica, ¿podríais decir qué manifestaciones clínicas podría mostrar el asesino, para acabar de configurar su retrato robot? (0,5 puntos)

Apartado g)

1. Compara cada valor con su rango: urea y triglicéridos, **normales**.
2. **Colesterol total alto** (220 > 200), **LDL alto** (198 > 160) y **HDL bajo** (29 < 40): perfil de riesgo de **aterosclerosis** y **enfermedad cardiovascular** (infarto, ictus); suele asociarse a dieta rica en grasas saturadas, sobrepeso y sedentarismo.
3. **Glucosa alta** (123 > 100 mg/dL): **hiperglucemia**. Hace sospechar **diabetes** (o prediabetes); para diagnosticarla haría falta repetirla en ayunas (la OMS fija la diabetes en 126 mg/dL o más en ayunas).

SOLUCIÓN Podría tener **sobrepeso u obesidad**, riesgo de **enfermedad coronaria** (por el colesterol LDL alto y el HDL bajo) y posible **diabetes** (glucosa por encima de lo normal).

Lo que puntúa. Criterios de Baleares: 0,25 por relacionar el colesterol alto (LDL alto y HDL bajo) con un problema como obesidad, fatiga o enfermedad coronaria (basta uno) y 0,25 por sospechar diabetes por la glucosa alta.

Error típico que te quita puntos. Decir que el HDL bajo es bueno (es al revés: el HDL protege) o confundir glucosa alta (hiperglucemia) con hipoglucemia.

Conceptos clave

Nutriente esencial
Sustancia necesaria para el funcionamiento del organismo que este no puede sintetizar en cantidad suficiente y debe tomar con la dieta (vitaminas, minerales, aminoácidos y ácidos grasos esenciales).

Vitamina
Molécula orgánica esencial que se necesita en cantidades muy pequeñas para el metabolismo normal; no aporta energía y muchas son precursoras de coenzimas.

Vitamina hidrosoluble
Vitamina soluble en agua (complejo B y C) que no se almacena y cuyo exceso se elimina por la orina.

Vitamina liposoluble
Vitamina soluble en lípidos (A, D, E y K) que se absorbe con las grasas y se almacena en el hígado y el tejido adiposo; su exceso puede acumularse.

Provitamina

Molécula que el organismo transforma en una vitamina, como el β-caroteno, que da vitamina A.

Avitaminosis

Enfermedad causada por la falta de una vitamina, como el escorbuto (vitamina C) o el raquitismo (vitamina D).

Hipervitaminosis

Trastorno causado por el exceso de una vitamina, casi siempre liposoluble (A o D) y por suplementos.

Enfermedad carencial

Enfermedad producida por la falta de un nutriente esencial en la dieta, como el bocio por falta de yodo o la anemia ferropénica por falta de hierro.

Escorbuto

Avitaminosis por falta de vitamina C, necesaria para sintetizar colágeno: sangrado de encías y mala cicatrización.

Raquitismo

Enfermedad de los niños por falta de vitamina D (o de calcio): los huesos se mineralizan mal y se deforman. En el adulto se llama osteomalacia.

Fibra alimentaria

Conjunto de polisacáridos vegetales no digeribles, sobre todo celulosa, que facilitan el tránsito intestinal y frenan la absorción de azúcares y colesterol.

Lipoproteína

Partícula de lípidos y proteínas que transporta los lípidos por la sangre: un núcleo de triglicéridos y ésteres de colesterol rodeado por una cubierta de fosfolípidos, colesterol y apolipoproteínas. Las LDL llevan colesterol a los tejidos; las HDL lo devuelven al hígado.

LDL

Lipoproteína de baja densidad que transporta colesterol hacia los tejidos; en exceso favorece la aterosclerosis.

HDL

Lipoproteína de alta densidad que recoge el colesterol de los tejidos y lo lleva al hígado para eliminarlo.

Aterosclerosis

Acumulación de colesterol y células en la pared de las arterias que forma placas de ateroma y estrecha y endurece los vasos.

Diabetes mellitus

Enfermedad en la que la glucosa en sangre está alta de forma mantenida porque el páncreas no produce insulina (tipo 1) o el organismo no la usa bien (tipo 2).

Hipoglucemia

Concentración de glucosa en sangre por debajo de lo normal.

Intolerancia a la lactosa

Dificultad para digerir la lactosa por falta de la enzima lactasa; la lactosa sin digerir causa diarrea y gases en el colon.

Celiaquía

Enfermedad autoinmune en la que el gluten desencadena en personas predispuestas una respuesta inmunitaria que daña las vellosidades del intestino delgado.

Dieta mediterránea

Patrón alimentario rico en verduras, frutas, legumbres, cereales y frutos secos, con aceite de oliva como grasa principal, pescado frecuente y poca carne roja y procesada.

MODO PAU

Seis claves que valen puntos

Vitamina

Orgánica, **esencial**, en **pequeñas cantidades**, sin valor energético; muchas son **precursoras de coenzimas**.

Dos grupos

Hidrosolubles (B y C): no se almacenan. **Liposolubles** (A, D, E y K): se almacenan; riesgo de **hipervitaminosis**.

Carencias que caen

C → escorbuto, **D → raquitismo**, **A → ceguera nocturna**, **B_{12} → anemia** y daño nervioso, **B_9 → espina bífida**, **K → hemorragias**.

Minerales

Hierro → anemia, **yodo → bocio**, **calcio → osteoporosis**, **flúor → caries**, **sodio en exceso → hipertensión**.

Colesterol

Viaja en **lipoproteínas**: **LDL** a los tejidos (malo en exceso), **HDL** al hígado (bueno). LDL alto + HDL bajo → **aterosclerosis**.

Etiquetas

Todo **por 100 g**; **sal = sodio × 2,5**; azúcares = mono- y disacáridos; menos **saturadas** y azúcares, más **fibra**.

Cómo te lo pueden preguntar

- **Madrid (2025 ordinaria):** «Explique por qué las vitaminas son consideradas nutrientes esenciales. Indique el tipo de vitaminas al que pertenecen la vitamina B12 y la vitamina D (0,5 puntos).»
- **País Vasco (2026 extraordinaria):** «Clasifica en dos grupos las cuatro vitaminas que aparecen en la figura y justifica el criterio que has utilizado para dicha clasificación (0,75 p.).» [Figura: alimentos ricos en vitaminas A, B_{12}, C y D.]
- **Andalucía (2026 reserva 1):** «Explique por qué la carencia de vitaminas en la dieta interfiere directamente con las rutas metabólicas [0,5].»
- **La Rioja (2025 extraordinaria):** «¿Qué entendemos por vitaminas? (0,4 puntos) b) ¿Cómo podemos clasificar estos compuestos? Explique las diferencias entre los dos grupos más característicos y cita dos ejemplos de cada uno. (0,7 puntos) c) ¿Qué consecuencias puede tener una falta prolongada de vitaminas? (0,4 puntos)»
- **Murcia (2026 ordinaria):** «El alimento cuyo contenido en hidratos de carbono le parece más apropiado para su madre, que tiene riesgo de padecer diabetes (tenga en cuenta que el término azúcares se refiere a monosacáridos y disacáridos, según la Agencia Española de Seguridad Alimentaria y Nutrición) (0,5 p.).» [Figura: etiquetas de tostadas y rosquillas de pan integral.]
- **Asturias (2025 extraordinaria):** «Explica cómo es posible que los lípidos se puedan transportar por la sangre de una zona a otra del organismo si son moléculas altamente hidrofóbicas y, por tanto, insolubles en un medio acuoso como la sangre. (Calificación 0.5 puntos)»
- **Galicia (2025 ordinaria):** «Un gran número de alimentos procesados contienen grasas hidrogenadas, muchas de ellas de tipo trans ¿Considera saludable el consumo de este tipo de alimentos? Explique, brevemente, la respuesta.»
- **Madrid (2026 extraordinaria):** «Las proteínas del postre vegetal de soja carecen de algunos aminoácidos esenciales. Defina el concepto de nutriente esencial. Indique otra biomolécula de las que aparecen en la etiqueta nutricional que sea un nutriente esencial (0,4 puntos).»

No lo confundas

- **Hidrosoluble ≠ liposoluble**: la B_{12} es **hidrosoluble** y la D, **liposoluble** (los criterios de Madrid lo piden tal cual).
- Las vitaminas **no aportan energía**: el cansancio por falta de vitaminas se debe a que fallan las **coenzimas** de las rutas que producen ATP.

- **Hipovitaminosis o avitaminosis** (falta) ≠ **hipervitaminosis** (exceso, sobre todo de A y D).
- **Celiaquía** (autoinmune, por el gluten) ≠ **intolerancia a la lactosa** (falta de lactasa) ≠ **alergia** (reacción con IgE).
- **Diabetes tipo 1** (no se produce insulina; autoinmune) ≠ **tipo 2** (resistencia a la insulina; ligada a obesidad y sedentarismo).
- **HDL bajo es malo** y **LDL alto es malo**: el riesgo sube con la combinación de los dos.
- En una etiqueta, **sodio ≠ sal**: sal = sodio × 2,5.

Ponte a prueba

País Vasco · PAU 2026 extraordinaria · Primera pregunta: «Tras un viaje a la India, Garazi decide seguir una dieta estrictamente vegana, excluyendo de su alimentación los productos de origen animal y, además, tampoco quiere tomar ningún tipo de suplemento nutricional. Después de varios meses empieza a sentirse cansada, y experimenta entumecimiento en las extremidades y dificultad para concentrarse. [Figura: alimentos con vitamina A (brócoli, zanahorias), B_{12} (leche, huevos), C (kiwis, naranjas, verduras de hoja) y D (salmón, champiñones).] a) Explica de forma razonada cuál podría ser la causa del malestar de Garazi (0,5 p.). b) Define qué es una vitamina (0,25 p.). c) Clasifica en dos grupos las cuatro vitaminas que aparecen en la figura y justifica el criterio que has utilizado para dicha clasificación (0,75 p.). d) […] los resultados muestran que tiene anemia […] Explica razonadamente cómo afecta esta disminución de oxígeno a la producción de energía en las células (0,5 p.).»

Solución: a) Lo más probable es una **carencia de vitamina B_{12}**: solo está de forma natural en alimentos de **origen animal** (en la figura, leche y huevos) y no toma suplementos. La B_{12} es necesaria para fabricar glóbulos rojos y mantener los nervios: su falta produce **anemia** (cansancio) y **daño neurológico** (entumecimiento, falta de concentración). También podría faltarle hierro. b) Molécula orgánica **esencial**, necesaria en **pequeñas cantidades** para el funcionamiento del metabolismo, que el cuerpo no sintetiza (o no lo suficiente) y debe tomarse en la dieta. c) **Hidrosolubles: B_{12} y C**; **liposolubles: A y D**. Criterio: su **solubilidad** en agua o en lípidos (las liposolubles son apolares, se absorben con las grasas y se almacenan). d) Con menos O_2 en las células, la **cadena respiratoria** funciona peor porque el O_2 es el **último aceptor de electrones**; se produce mucho menos ATP por **fosforilación oxidativa** y la célula depende más de la glucólisis y la fermentación, que rinden muy poco. Resultado: **menos energía** (Tema 13).

Andalucía · PAU 2026 reserva 1 · Ejercicio 5, opción 1 c y d: «La falta de vitaminas en la dieta puede causar diversas enfermedades carenciales. A partir de las tablas, relacione cada una de las patologías con la vitamina cuyo déficit la provoca [0,5]. d) Clasifique las vitaminas de la tabla según su solubilidad [0,5].» [Tabla: escorbuto, ceguera nocturna, raquitismo, anemia perniciosa y espina bífida; vitaminas A, C, B_9 (ácido fólico), D y B_{12}.]

Solución: c) **Escorbuto → C**; **ceguera nocturna → A**; **raquitismo → D**; **anemia perniciosa → B_{12}**; **espina bífida → B_9 (ácido fólico)**. d) **Hidrosolubles**: C, B_9 y B_{12}. **Liposolubles**: A y D.

Madrid · PAU 2025 ordinaria · Pregunta 1 c y d: «c) Explique por qué las vitaminas son consideradas nutrientes esenciales. Indique el tipo de vitaminas al que pertenecen la vitamina B12 y la vitamina D (0,5 puntos). d) Explique la importancia que tiene una ingesta apropiada de ácidos grasos omega-3 (poliinsaturados) para la salud (0,25 puntos).»

Solución: c) Porque son **imprescindibles** en pequeñas cantidades para el funcionamiento de las células (muchas forman coenzimas) y el organismo **no puede sintetizarlas** (o no lo suficiente), así que hay que ingerirlas con la dieta. La **B_{12}** es **hidrosoluble** y la **D**, **liposoluble**. d) Algunos omega-3, como el α-linolénico, son **ácidos grasos esenciales**: hay que tomarlos en la dieta. Los omega-3 **reducen el riesgo cardiovascular** y la **inflamación** y son importantes en el **desarrollo del cerebro**.

Asturias · PAU 2025 extraordinaria · Pregunta 1, opción A.3: «Explica cómo es posible que los lípidos se puedan transportar por la sangre de una zona a otra del organismo si son moléculas altamente hidrofóbicas y, por tanto, insolubles en un medio acuoso como la sangre.» (0,5 puntos)

Solución: Viajan dentro de **lipoproteínas** (quilomicrones, VLDL, LDL, HDL): partículas esféricas con un **núcleo hidrofóbico** de triglicéridos y ésteres de colesterol, rodeado de una **monocapa** de moléculas **anfipáticas** (fosfolípidos y colesterol libre) con su parte polar hacia el plasma, y de **apolipoproteínas**. Así el conjunto es soluble en el agua de la sangre. (Los ácidos grasos libres viajan además unidos a la **albúmina**.)

Baleares · PAU 2026 ordinaria · Pregunta 5 e (competencial): «La muestra con código 010H es de sangre humana en buenas condiciones de conservación. Se realiza una analítica y se determina que los niveles de glucosa plasmática son de 45 mg/dL. Si el rango de normalidad es de 70-100 mg/dL, ¿cuál diríais que es su estado fisiológico?» (traducido del catalán)

Solución: Está en **hipoglucemia**: su glucosa (45 mg/dL) está por debajo del límite inferior normal (70 mg/dL). Puede deberse, por ejemplo, a un ayuno prolongado o a un exceso de insulina, y produce mareo, sudor, temblor o confusión, porque el cerebro depende de la glucosa.

País Vasco · PAU 2026 ordinaria · Segunda pregunta a: «Supón que en la cocina dispone de patatas y de huevos. Teniendo en cuenta la composición bioquímica mayoritaria de estos dos alimentos, ¿cuál de los dos (patatas o huevos) le recomendarías ingerir a un corredor de maratón seis horas antes de que empiece la carrera? Razona tu respuesta (1,0 p.).»

Solución: Las **patatas**. Su componente mayoritario (aparte del agua) es el **almidón**, un polisacárido que se digiere a **glucosa**; en seis horas da tiempo a absorberla y a guardarla como **glucógeno** en el hígado y los músculos, la reserva que se gasta rápidamente durante la carrera. Los huevos aportan sobre todo **proteínas** y **grasas**, que no son el combustible principal del ejercicio de este tipo, se digieren más despacio y no llenan las reservas de glucógeno.

Fuentes

1. OMS, «Healthy diet», nota descriptiva (26 de enero de 2026)
2. OMS, «Diabetes», nota descriptiva (14 de noviembre de 2024)
3. OMS, *Definition and diagnosis of diabetes mellitus and intermediate hyperglycaemia* (2006)
4. OMS, *WHO guidelines on physical activity and sedentary behaviour* (25 de noviembre de 2020)
5. AESAN, Informe del Comité Científico sobre recomendaciones dietéticas sostenibles y de actividad física para la población española (2022)
6. Reglamento (UE) n.º 1169/2011 sobre la información alimentaria facilitada al consumidor, anexos I, XIII y XIV (DOUE L 304, 22-11-2011)
7. NIH, Office of Dietary Supplements, «Vitamin B12: Fact Sheet for Health Professionals»
8. NIH, Office of Dietary Supplements, fichas de las vitaminas A, C, D y del folato
9. Feingold, «Introduction to Lipids and Lipoproteins», *Endotext* (NCBI Bookshelf)
10. NIDDK (NIH), «Celiac Disease»
11. Nelson, D. L. y Cox, M. M., *Lehninger. Principles of Biochemistry*, 8.ª ed. (W. H. Freeman, 2021): vitaminas y coenzimas
12. Universidades públicas de Madrid, exámenes y criterios de Biología de la PAU 2025 y 2026
13. Universitat de les Illes Balears, exámenes y criterios de Biología de la PAU
14. UPV/EHU, exámenes y criterios de Biología, PAU 2026

Imágenes: Esquema propio: Farmeando PAU, esquema de elaboración propia a partir de Feingold, «Introduction to Lipids and Lipoproteins», Endotext (NCBI Bookshelf). · Farmeando PAU con datos de la AESAN: Farmeando PAU, infografía propia con las recomendaciones del informe del Comité Científico de la AESAN sobre recomendaciones dietéticas sostenibles y de actividad física para la población española (2022). · Farmeando PAU con datos oficiales: Farmeando PAU, gráfica propia con los datos de la etiqueta del examen de la PAU de Madrid de 2025 (convocatoria extraordinaria) y las ingestas de referencia del anexo XIII del Reglamento (UE) n.º 1169/2011.

Apuntes de Farmeando PAU · farmeandopau.com · Revisados frente a fuentes. Última revisión: 24 de octubre de 2026. Licencia CC BY-NC-ND 4.0: puedes copiarlo y compartirlo citándonos, sin uso comercial ni cambios (las imágenes, con su propia licencia). ¿Un error? Avísanos desde la página del tema. Cómo los hacemos: farmeandopau.com/metodologia.