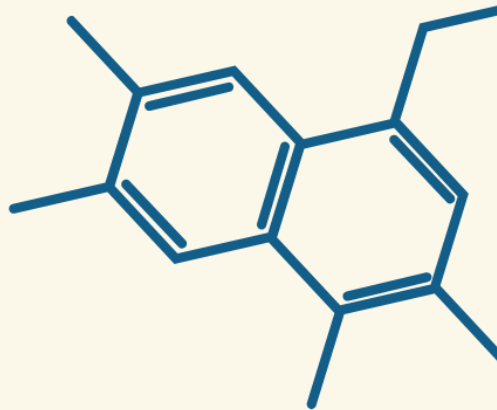


PAU 2026

## Tema 2. Glúcidos



Academia de Ciencias Lógica  
[www.academiadecienciaslogica.com](http://www.academiadecienciaslogica.com)

## 1. Características generales de los glúcidos

## 2. Monosacáridos: grupos funcionales y clasificación

- 2.1. Definición
- 2.2. Clasificación por número de carbonos
- 2.3. Clasificación por la naturaleza del grupo carbonilo
- 2.4. Aldosas y cetosas: ejemplos característicos

## 3. Forma cíclica, carbono anomérico y anómeros

## 4. Isomería en los glúcidos

- 4.1. Isomería de función
- 4.2. Estereoisomería

## 5. Poder reductor de los Glúcidos

- 5.1. Glúcidos con poder reductos
- 5.2. Glúcidos sin poder reductor

## 6. Enlace O-glucosídico

- 6.1. Definición
- 6.2. Formación del enlace
- 6.3. Tipos de enlace O-glucosídico

## 7. Disacáridos

- 7.1. Maltosa
- 7.2. Sacarosa
- 7.3. Lactosa

## 8. Polisacáridos

- 8.1. Definición
- 8.2. Homopolisacáridos
- 8.3. Heteropolisacáridos
- 8.4. Heterósidos

## AUTOEVALUACIÓN: Preguntas tipo test

## PAU UCLM: Preguntas tipo test

## PAU UCLM: Cuestiones cortas

## PAU UCLM: Preguntas de identificación de imágenes

# TEMA 2. GLÚCIDOS O HIDRATOS DE CARBONO

## 1. Características generales de los glúcidos

Los **glúcidos** (también denominados *carbohidratos* o *sacáridos*) constituyen una de las principales clases de biomoléculas. Su estructura química y propiedades funcionales hacen que participen en procesos metabólicos esenciales, conformen estructuras clave en las células y actúen como señales moleculares.

Se caracterizan por contener grupos **hidroxilo (OH)** y un **grupo carbonilo**, que puede ser **aldehído (CHO)** o **cetona (C=O)**. Esta dualidad funcional convierte a los monosacáridos en **polihidroxialdehídos** o **polihidroxicetonas**.

Su fórmula empírica más sencilla es  $(\text{CH}_2\text{O})_n$ , aunque este patrón se altera en muchos derivados, como ocurre en desoxiazúcares o azúcares aminados.

Desde el punto de vista estructural y funcional, los glúcidos se clasifican en:

- **Monosacáridos**: glúcidos simples no hidrolizables, formados por una sola unidad polihidroxialdehídica o polihidroxicetónica.
- **Disacáridos**: formados por la unión covalente de dos monosacáridos mediante un **enlace O-glucosídico**.
- **Oligosacáridos**: formados por 3 a 10 unidades de monosacáridos. No suelen encontrarse libres en la naturaleza, sino como parte de **heterósidos** (por ejemplo, en glicoproteínas).
- **Polisacáridos**: polímeros de alto peso molecular, compuestos por más de 10 monosacáridos. Pueden ser:
- **Homopolisacáridos**: constituidos por un solo tipo de monosacárido.
- **Heteropolisacáridos**: constituidos por más de un tipo de monosacárido o sus derivados

## 2. Monosacáridos: grupos funcionales y clasificación

### 2.1. Definición

Un *monosacárido* es una molécula orgánica con fórmula empírica  $\text{C}_n(\text{H}_2\text{O})_n$ , que posee un grupo carbonilo (aldehído o cetona) y varios grupos hidroxilo. Son la unidad estructural básica de los glúcidos.

Los monosacáridos se clasifican según dos criterios principales:

## 2.2. Clasificación por número de carbonos

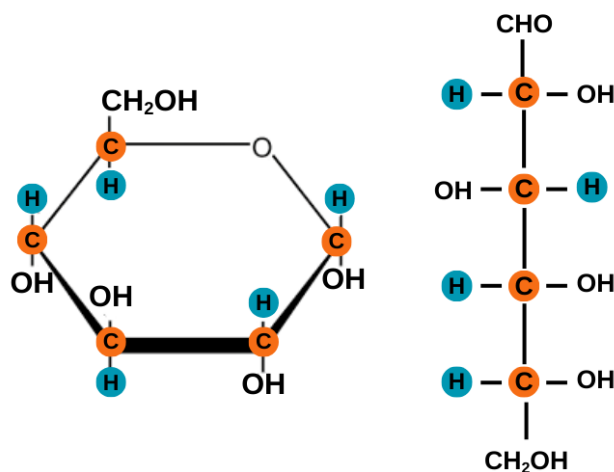
- **Triosas:** 3 carbonos (gliceraldehído, dihidroxiacetona).
- **Tetrosas:** 4 carbonos.
- **Pentosas:** 5 carbonos (ribosa, ribulosa, 2-desoxirribosa).
- **Hexosas:** 6 carbonos (glucosa, fructosa, galactosa).

## 2.3. Clasificación por la naturaleza del grupo carbonilo

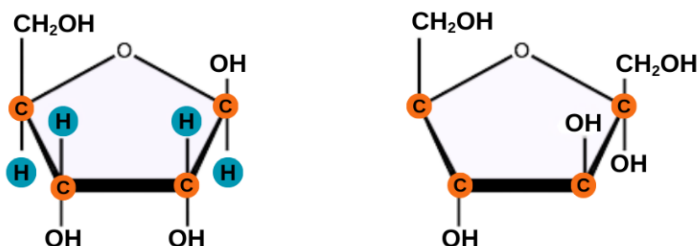
- **Aldosas:** contienen un grupo **aldehído (CHO)** en el carbono 1.
- **Cetosas:** contienen un grupo **cetona (C=O)** generalmente en el carbono 2.

## 2.4. Aldosas y cetosas: ejemplos característicos

- **Glucosa:** aldohexosa más abundante en la naturaleza; principal fuente energética en células animales y vegetales. Su fórmula molecular es  $C_6H_{12}O_6$ . Se cicla en solución formando una estructura de **glucopiranos** (anillo de 6 átomos).



- **Fructosa:** cetohexosa presente en frutas y en la miel. También fórmula  $C_6H_{12}O_6$ , pero el grupo carbonilo está en C2. Su forma cíclica más estable es la **fructofuranosa** (anillo de 5 átomos).
- **Ribosa:** aldopentosa componente estructural del ARN y del ATP. En su forma cíclica, es una **furanosa**.
- **2-desoxirribosa:** derivado de la ribosa sin grupo -OH en el carbono 2. Presente en el ADN.



- **Galactosa:** aldohexosa epímera de la glucosa (difiere en la orientación del -OH del carbono 4). Forma parte de la **lactosa**.
- **Ribulosa:** cetopentosa clave en la **fijación del CO<sub>2</sub>** en la fase oscura de la fotosíntesis
- **Gliceraldehído y dihidroxiacetona:** triosas esenciales como intermediarios en rutas metabólicas como glucólisis y ciclo de Calvin.

### 3. Forma cíclica, carbono anomérico y anómeros

Los **monosacáridos con cinco o más átomos de carbono** no suelen encontrarse en forma lineal en disolución acuosa, sino en forma **cíclica**, más estable energéticamente.

Esta **ciclación intramolecular** ocurre por una reacción entre el **grupo carbonilo** (aldehído o cetona) y un grupo **hidroxilo** situado en un carbono distal (generalmente el -OH del carbono 4 o 5). Como resultado, se forma un:

- **Hemiacetal**, en el caso de **aldosas** (como la glucosa),
- **Hemicetal**, en el caso de **cetosas** (como la fructosa).

**Carbono anomérico:** es el carbono del grupo carbonilo original que, tras la ciclación, se convierte en un nuevo carbono asimétrico.

- En las **aldosas**, es el **C1**.
- En las **cetosas**, es el **C2**.

Este carbono puede generar **dos configuraciones espaciales distintas**, denominadas **anómeros**:

- **Anómero α (alfa):** el grupo -OH del carbono anomérico se sitúa en posición opuesta al grupo -CH<sub>2</sub>OH en la proyección de Haworth.
- **Anómero β (beta):** el grupo -OH del carbono anomérico se sitúa en el mismo plano que el -CH<sub>2</sub>OH

Estas formas anoméricas pueden interconvertirse espontáneamente en disolución acuosa a través de la forma lineal, en un proceso denominado **mutarrotación**. Esta interconversión ocurre a través de un enol intermediario (tautomería ceto-enólica).

### 4. Isomería en los glúcidos

**Isomería:** es la propiedad de ciertas moléculas de compartir fórmula molecular, pero diferir en la disposición de sus átomos, ya sea estructural o espacialmente.

En los glúcidos, se presentan tres formas principales de isomería:

#### 4.1. Isomería de función

Se da entre compuestos con igual fórmula molecular pero distinto grupo funcional: Ejemplo: glucosa (una aldosa) y fructosa (una cetosa), ambas con fórmula C<sub>6</sub>H<sub>12</sub>O<sub>6</sub>

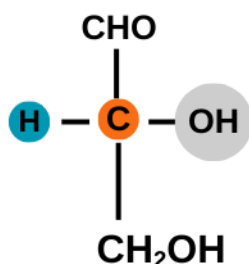
## 4.2. Estereoisomería

Se da cuando dos moléculas tienen igual fórmula molecular y conectividad, pero difieren en la orientación tridimensional de sus grupos en torno a los carbonos asimétricos. Existen tres subtipos relevantes:

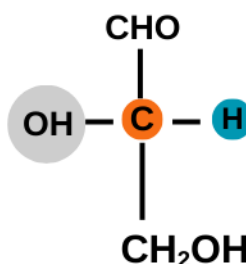
- **Enantiómeros:**

Son imágenes especulares no superponibles (tipo mano derecha / mano izquierda). Se designan como serie D o L, en función de la posición del grupo  $\text{-OH}$  en el carbono asimétrico más alejado del grupo carbonilo. Los seres vivos utilizan preferentemente los monosacáridos de la serie D.

**D-Gliceraldehído**



**L-Gliceraldehído**



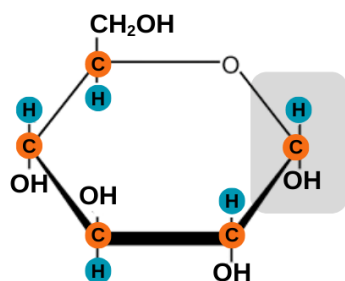
- **Epímeros:**

Son estereoisómeros que difieren en la configuración de un único carbono asimétrico. Ejemplo: la glucosa y la galactosa son epímeros en el carbono 4; la glucosa y la manosa, en el carbono 2.

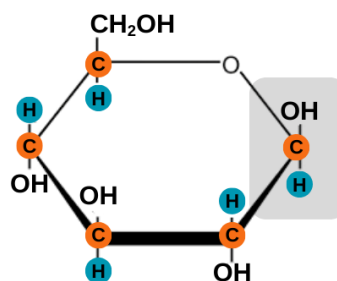
- **Anómeros:**

Surgen tras la ciclación del monosacárido, cuando el carbono anomérico ( $\text{C1}$  en aldosas,  $\text{C2}$  en cetosas) se convierte en un nuevo centro quiral. Se designan como  $\alpha$  o  $\beta$ , según la orientación del  $\text{-OH}$  del carbono anomérico respecto al plano del anillo.

**$\alpha$ -D-Glucosa**



**$\beta$ -D-Glucosa**



## 5. Poder reductor de los Glúcidos

**Definición:** Se dice que un glúcido posee *poder reductor* cuando es capaz de actuar como agente reductor, es decir, de **ceder electrones** en una reacción redox, oxidándose él mismo. Esto implica que su **grupo carbonilo (C=O)** debe estar **libre** o disponible para reaccionar.

Este poder se manifiesta en la capacidad del glúcido para **reducir cationes metálicos** en disolución acuosa, como  $\text{Cu}^{2+}$  (reactivo de Benedict o Fehling), que precipitan como **óxidos metálicos coloreados**.

### 5.1. Glúcidos con poder reductor

Todos los monosacáridos, ya sean aldosas o cetosas, poseen poder reductor, ya que su carbono anomérico (C1 o C2) no está implicado en enlaces glucosídicos y puede abrirse a la forma lineal que contiene el grupo carbonilo funcional.

**Nota:** Las **cetosas** como la fructosa pueden interconvertirse en aldosas en medio alcalino, adquiriendo también carácter reductor.

### 5.2. Glúcidos sin poder reductor

Si el carbono anomérico participa en un enlace O-glucosídico con otro monosacárido, queda bloqueado, lo que impide la apertura de la cadena y, por tanto, el poder reductor desaparece.

### 5.3. Disacáridos y poder reductor

- **Maltosa (glucosa + glucosa,  $\alpha(1\rightarrow4)$ ):** el carbono anomérico de una de las glucosas queda libre → **sí es reductor**.
- **Lactosa (galactosa + glucosa,  $\beta(1\rightarrow4)$ ):** el carbono anomérico de la glucosa queda libre → **sí es reductor**.
- **Sacarosa (glucosa + fructosa,  $\alpha(1\rightarrow2)\beta$ ):** ambos carbonos anoméricos están enlazados → **no es reductor**.

## 6. Enlace O-glucosídico

### 6.1. Definición

El **enlace O-glucosídico** es un tipo de **enlace covalente** que se establece entre dos monosacáridos mediante la **condensación** (eliminación de una molécula de agua) del **grupo hidroxilo (-OH) del carbono anomérico** de uno de ellos con **otro grupo hidroxilo** de un segundo monosacárido.

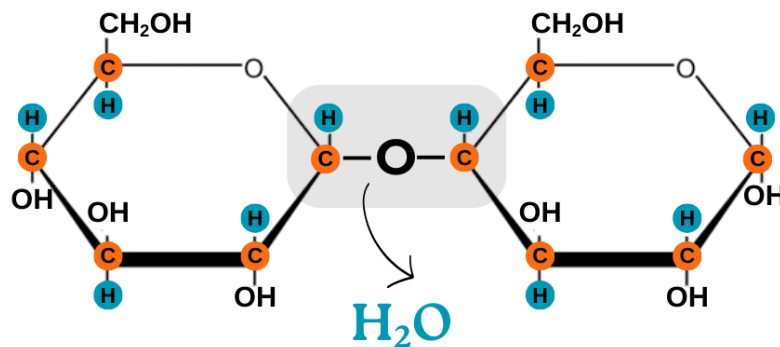
Este enlace se clasifica como **éter (C-O-C)**, y es fundamental en la formación de **disacáridos, oligosacáridos y polisacáridos**.

## 6.2. Formación del enlace

La formación del enlace O-glucosídico implica:

- La participación del **carbono anomérico** del primer monosacárido (C1 si es aldosa, C2 si es cetosa).
- La reacción con un grupo hidroxilo de otro monosacárido (habitualmente en C4 o C6).
- La **eliminación de una molécula de agua**, típica de una reacción de **condensación**.
- La **formación de un oxígeno puente** que une ambos monosacáridos.

Esta reacción puede ser **reversible** mediante hidrólisis, proceso catalizado enzimáticamente por hidrolasas específicas (como maltasa, lactasa o sacarasa).



## 6.3. Tipos de enlace O-glucosídico

Los enlaces O-glucosídicos se nombran de acuerdo con:

- La **configuración anomérica** del primer monosacárido ( $\alpha$  o  $\beta$ ),
- Y los **carbonos** que se enlazan entre sí.

Ejemplos comunes:

- **$\alpha(1 \rightarrow 4)$** : típico en maltosa, almidón (amilosa) y glucógeno.
- **$\beta(1 \rightarrow 4)$** : presente en lactosa y celulosa.
- **$\alpha(1 \rightarrow 6)$** : responsable de las **ramificaciones** en la amilopectina y el glucógeno

## 7. Disacáridos

Los **disacáridos** son glúcidos formados por la unión de **dos monosacáridos** mediante un enlace O-glucosídico. Tienen fórmula general  $C_{12}H_{22}O_{11}$  (ya que, al condensarse dos hexosas, por ejemplo, se pierde una molécula de agua). Son un tipo particular de oligosacárido y muchos de ellos son azúcares comunes en la dieta. A continuación, se describen tres disacáridos importantes:



### 7.1. MALTOSA

- **Monosacáridos:** glucosa + glucosa.
- **Tipo de enlace:**  $\alpha(1\rightarrow4)$ .
- **Poder reductor:** **Sí** (uno de los carbonos anoméricos queda libre).
- **Origen:** se forma por la **hidrólisis del almidón** durante la digestión.
- **Enzima que la hidroliza:** **maltasa**, que la descompone en dos glucosas.
- **Importancia:** aparece en cereales germinados y es **fermentable** por levaduras (clave en la elaboración de cerveza y pan).

### 7.2. SACAROSA

- **Monosacáridos:** glucosa + fructosa.
- **Tipo de enlace:**  $\alpha(1\rightarrow2)\beta$  (ambos carbonos anoméricos involucrados).
- **Poder reductor:** **No**.
- **Origen:** se encuentra en **caña de azúcar** y **remolacha azucarera**.
- **Uso:** azúcar de mesa.
- **Enzima que la hidroliza:** **sacarasa** o **invertasa**, que la divide en glucosa y fructosa.
- **Observación:** su hidrólisis produce una mezcla llamada *azúcar invertido*, más dulce que la sacarosa.

### 7.3. LACTOSA

- **Monosacáridos:** galactosa + glucosa.
- **Tipo de enlace:**  $\beta(1\rightarrow4)$ .
- **Poder reductor:** **Sí**.
- **Origen:** es el azúcar natural de la **leche** ( $\approx 4\text{--}6\%$ ).
- **Enzima que la hidroliza:** **lactasa**, presente en el intestino delgado.
- **Importancia clínica:**
- La **intolerancia a la lactosa** se debe a **déficit de lactasa**. Esto produce fermentación de la lactosa en el colon  $\rightarrow$  gases, diarrea, dolor abdominal

## 8. Polisacáridos

### 8.1. Definición

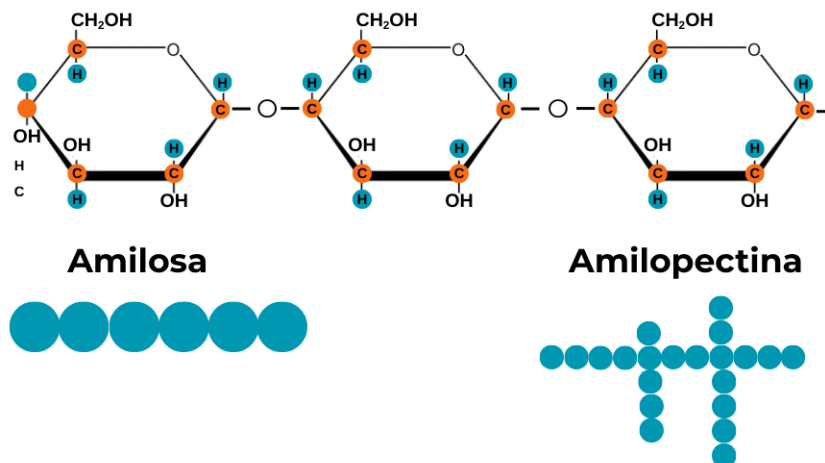
Pueden desempeñar funciones estructurales o de reserva energética. Los polisacáridos que realizan una *función estructural* presentan enlace  $\beta$ -glucosídico, y los que llevan a cabo una función de *reserva energética* presentan enlace  $\alpha$ -glucosídico. Pueden ser insolubles, como la celulosa, o formar dispersiones coloidales, como el almidón. No tienen poder reductor.

### 8.2. HOMOPOLISACÁRIDOS

Son aquellos polisacáridos constituidos **exclusivamente por un único tipo de monosacárido**, generalmente la **glucosa**. Presentan estructuras lineales o ramificadas, y cumplen funciones **energéticas** o **estructurales**.

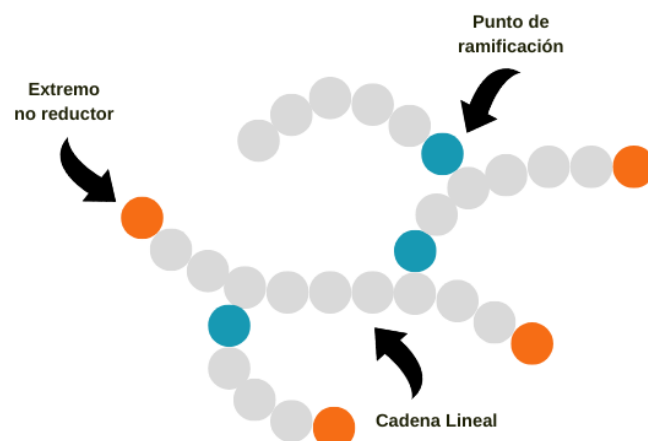
## Almidón (vegetal)

- **Monómero:** Glucosa
- **Estructura:** mezcla de dos componentes:
- **Amilosa:** cadena lineal de glucosas unidas por enlaces  $\alpha(1\rightarrow4)$ . Representa ~20-30 % del almidón total.
- **Amilopectina:** cadena ramificada, con enlaces  $\alpha(1\rightarrow4)$  y ramificaciones  $\alpha(1\rightarrow6)$  cada 20–30 glucosas. Representa ~70-80 %.
- **Función:** polisacárido de **reserva energética** en células vegetales (almacenado en amiloplastos de semillas, raíces, etc.).



## Glucógeno (animal y fúngico)

- **Monómero:** Glucosa
- **Estructura:** similar a la amilopectina, pero con **ramificaciones más frecuentes**: enlaces  $\alpha(1\rightarrow6)$  cada 8–12 unidades.
- **Función:** principal polisacárido de **reserva energética** en animales. Se localiza en el **hígado** (reserva sistémica) y en el **músculo esquelético** (reserva local).
- **Ventaja adaptativa:** su elevada ramificación facilita una liberación rápida de glucosa en situaciones de alta demanda metabólica.



## Celulosa (vegetal)

- **Monómero:** Glucosa
- **Estructura:** cadenas lineales de glucosa unidas por enlaces  $\beta(1\rightarrow4)$ . Cada cadena forma puentes de hidrógeno con otras cadenas adyacentes, formando **microfibrillas** de alta resistencia mecánica.
- **Función:** **polisacárido estructural** clave de la **pared celular vegetal**.
- **Importante:** **no digerible** por humanos (carecemos de la enzima **celulasa**), pero sí por algunos microorganismos simbióticos (rumiantes, termitas).

## Quitina (artrópodos y hongos)

- **Monómero:** **N-acetilglucosamina**, un derivado aminado de la glucosa.
- **Estructura:** cadenas lineales unidas por enlaces  $\beta(1\rightarrow4)$ , similares a la celulosa, pero con **sustituciones aminoacetiladas** que aumentan su rigidez.
- **Función:** polisacárido **estructural** en:
- **Exoesqueletos de artrópodos** (insectos, crustáceos)
- **Paredes celulares de hongos**
- **Categoría:** aunque deriva de un solo tipo de monómero, se considera un **homopolisacárido modificado**.

## 8.3. HETEROPOLISACÁRIDOS

Son polisacáridos constituidos por **más de un tipo de monosacárido** o de sus derivados. Suelen formar parte de estructuras complejas asociadas a proteínas o lípidos.

### Hemicelulosa (vegetal)

- **Composición:** mezcla de diversos azúcares como **xilosa, arabinosa, manosa, glucosa y ácidos urónicos**.
- **Estructura:** cadenas ramificadas que se entrelazan con la celulosa y la pectina en la **pared celular vegetal**.
- **Función:** polisacárido **estructural secundario**; contribuye a la cohesión y flexibilidad de la pared.

## 8.4. HETERÓSIDOS

Los heterósidos se forman por la unión de un glúcido con otra molécula no glucídica, que denominamos **aglucón**.

Los principales tipos de asociación entre glúcidos y otros tipos de moléculas son:

- **Glúcidos unidos a proteínas:** peptidoglicanos, proteoglicanos y glucoproteínas.
- **Glúcidos unidos a lípidos:** glucolípidos y lipopolisacáridos.

### Peptidoglicanos

Los **peptidoglicanos** o **mureína** son polímeros de N-acetilglucosamina y N acetilmurámico unidos mediante enlaces  $\beta(1\rightarrow4)$ , unidas a cadenas de aminoácidos cortas. Forman parte de la pared bacteriana.

## Proteoglicanos

Los **proteoglicanos** son moléculas formadas por una gran fracción de polisacáridos (80 % de la molécula), denominados *glucosaminoglicanos*, y una pequeña fracción proteica (aproximadamente 20 %). Las cadenas de glucosaminoglicanos están formadas por polímeros lineales de N–acetilglucosamina (o N-acetilgalactosamina) y ácido glucurónico. Los más habituales son:

- El **ácido hialurónico** (en el tejido conjuntivo, el humor vítreo o los líquidos sinoviales).
- El **condroitín sulfato** (tejido óseo y cartilaginoso).
- La **heparina** (anticoagulante en pulmón, hígado y piel).

## Glucoproteínas

Las **glucoproteínas** son moléculas formadas por una pequeña fracción glucídica (entre un 5 % y un 40 %) y una gran fracción proteica, que se unen mediante enlaces fuertes (covalentes). Se diferencian de los proteoglucanos en que la parte glucídica no contiene ni ácido hialurónico ni sulfatos de condroitina.

# Preguntas cortas y preguntas competenciales

## PAU - 2026

### PREGUNTA 1

A pesar de estar formadas por la misma molécula básica, la celulosa y el almidón tienen funciones y estructuras muy diferentes. Ambas moléculas son insolubles en agua, aunque en distinto grado.

¿De qué molécula sencilla están formadas estas macromoléculas y a qué grupo bioquímico pertenecen? Describa una de las funciones principales de cada una de estas dos macromoléculas.

Nombre y describa los enlaces que unen a los monómeros constituyentes del almidón y la celulosa.

Explique dos funciones del agua en los seres vivos.

### PREGUNTA 2

¿Qué tipo de polímeros forman los compuestos del tipo A y mediante qué tipo de enlace?

### PREGUNTA 3

Represente la estructura de un monosacárido y explique su función. ¿Cuál es la diferencia entre el grupo funcional de una aldosa y el de una cetosa?

### PREGUNTA 4

Indique en qué se diferencian las aldosas de las cetosas y de un ejemplo de cada tipo.

### PREGUNTA 5

Indique en qué consiste el enlace O-glucosídico y dé tres ejemplos de compuestos que lo presentan.

### PREGUNTA 6

Describa tres funciones de los glúcidos, indicando dos ejemplos de cada una.

### PREGUNTA 7

Concepto de disacárido. Explica su composición y estructura y pon un ejemplo.

## **PREGUNTA COMPETENCIAL 1**

Un paciente presenta dolor abdominal, gases y diarrea tras ingerir productos lácteos. El médico explica que su organismo no produce suficiente cantidad de una enzima específica encargada de hidrolizar el principal azúcar de la leche.

- a) Identifique el glúcido al que se refiere el texto y clasifíquelo indicando qué dos monosacáridos lo forman.
- b) Nombre y describa el tipo de enlace que une a estos monosacáridos. ¿Por qué el déficit de la enzima provoca los síntomas descritos basándose en la fermentación bacteriana?
- c) ¿Posee este azúcar poder reductor? Justifique su respuesta basándose en el estado de sus carbonos anoméricos.

## **PREGUNTA COMPETENCIAL 2**

Tanto las plantas como los animales necesitan almacenar glucosa para momentos de necesidad. Sin embargo, los animales almacenan glucógeno en el hígado y músculos, mientras que las plantas almacenan almidón en sus amiloplastos. El glucógeno destaca por ser mucho más ramificado que la amilopectina del almidón.

- a) Identifique el monómero común de estos polisacáridos y explique por qué se utilizan para reserva y no para estructura basándose en el tipo de enlace (alpha o beta).
- b) ¿Qué ventaja adaptativa supone para un animal que el glucógeno sea más ramificado que el almidón vegetal?
- c) Nombre los dos tipos de enlaces presentes en el glucógeno e identifique cuál de ellos es el responsable de las ramificaciones.

### **PREGUNTA COMPETENCIAL 3**

La celulosa es la molécula orgánica más abundante en la biosfera. Forma la pared celular de las plantas, dándoles una resistencia mecánica extraordinaria. A pesar de estar formada por miles de moléculas de glucosa (al igual que el almidón), los seres humanos no podemos obtener energía de ella.

- a) Describa la estructura de la celulosa: nombre su monómero, tipo de enlace y el tipo de interacciones intermoleculares que permiten la formación de microfibrillas-
- b) Explique razonadamente por qué los humanos podemos digerir un bocadillo de pan (almidón) pero no la pared celular de la lechuga (celulosa), basándose en la especificidad enzimática.
- c) ¿Por qué se dice que la celulosa tiene una función estructural y no de reserva? Justifique su respuesta.

### **PREGUNTA COMPETENCIAL 4**

En un laboratorio de bioquímica se analizan tres tubos de ensayo que contienen disoluciones de glucosa, lactosa y sacarosa. Al realizar la prueba de Fehling (que detecta el poder reductor), el investigador observa que el tubo de la sacarosa no cambia de color, mientras que los otros dos sí.

- a) Explique qué es el poder reductor y qué grupo funcional de los glúcidos es el responsable de esta propiedad.
- b) Justifique químicamente por qué la sacarosa es el único de estos tres azúcares que no posee poder reductor, mencionando sus carbonos anoméricos.
- c) Si hidrolizamos la sacarosa, obtenemos una mezcla denominada "azúcar invertido". ¿Qué dos monosacáridos obtendríamos y qué tipo de isomería presentan entre ellos.

## **PREGUNTA COMPETENCIAL 5**

Los ácidos nucleicos (ADN y ARN) son los portadores de la información genética. Aunque se estudian por separado, su esqueleto está formado por monosacáridos de cinco carbonos que determinan la estabilidad y función de la molécula.

- a) Identifique los dos monosacáridos que forman parte de los ácidos nucleicos y clasifíquelos según su grupo funcional y número de carbonos.
- b) Explique la diferencia estructural exacta entre la ribosa y la 2-desoxirribosa. ¿En qué carbono se localiza dicha diferencia?
- c) Los monosacáridos de 5 o más carbonos suelen ciclarse en disolución. ¿Cómo se denomina el nuevo carbono asimétrico que aparece tras la ciclación y qué nombre reciben los dos posibles isómeros resultantes?



## **RESPUESTAS PREGUNTAS COMPETENCIALES**

### **RESPUESTA COMPETENCIAL 1**

a) Identifique el glúcido y clasifíquelo indicando sus monosacáridos.

El glúcido es la lactosa. Se clasifica como un disacárido y está formado por la unión de una molécula de galactosa y una de glucosa.

b) Nombre el tipo de enlace y explique la causa de los síntomas.

El enlace es de tipo  $\beta(1 \rightarrow 4)$ . Los síntomas aparecen porque, al no haber suficiente enzima lactasa, el disacárido no se hidroliza en el intestino delgado. Al llegar al colon, la flora bacteriana lo fermenta, produciendo gases, diarrea y dolor abdominal.

c) ¿Posee este azúcar poder reductor? Justifique su respuesta.

Sí, posee poder reductor. Esto se debe a que el carbono anomérico de la galactosa está bloqueado en el enlace, pero el carbono anomérico de la glucosa queda libre (no participa en el enlace), permitiendo que el grupo carbonilo se oxide y reduzca otros compuestos.

### **RESPUESTA COMPETENCIAL 2**

a) Identifique el monómero y explique la elección del enlace para reserva.

El monómero es la D-glucosa. Los polisacáridos de reserva utilizan el enlace  $\alpha$ -glucosídico porque su configuración espacial permite que las enzimas hidrolíticas de las células los degraden fácilmente para obtener energía, a diferencia de los enlaces  $\beta$ , que son más resistentes y estables.

b) ¿Qué ventaja supone que el glucógeno sea más ramificado?

La elevada ramificación (enlaces  $\alpha(1 \rightarrow 6)$  cada 8-12 unidades) facilita una liberación rápida de glucosa al ofrecer más puntos de ataque para las enzimas. Esto es vital para los animales, que requieren respuestas metabólicas inmediatas ante el esfuerzo o el estrés.

c) Nombre los enlaces del glucógeno y el responsable de las ramificaciones.

Enlaces  $\alpha(1 \rightarrow 4)$ : forman la cadena lineal.

Enlaces  $\alpha(1 \rightarrow 6)$ : son los responsables de las ramificaciones.

### RESPUESTA COMPETENCIAL 3

a) Describa la estructura de la celulosa.

Está formada por polímeros lineales de glucosa unidos por enlaces  $\beta$  (1  $\rightarrow$  4). Estas cadenas se disponen en paralelo y se estabilizan mediante puentes de hidrógeno intercatenarios, formando microfibrillas de gran resistencia mecánica.

b) Explique por qué los humanos no podemos digerir la celulosa.

Se debe a la especificidad enzimática. Los humanos carecemos de la enzima celulasa, que es la única capaz de romper los enlaces tipo  $\beta$  (1  $\rightarrow$  4). Por el contrario, sí poseemos amilasas para romper los enlaces  $\alpha$  (1  $\rightarrow$  4) del almidón.

c) ¿Por qué tiene función estructural y no de reserva?

Porque su enlace beta genera estructuras lineales y rígidas, insolubles y muy resistentes a la degradación química. Su finalidad no es liberar glucosa para el metabolismo, sino proporcionar soporte y protección a la pared celular vegetal.

### RESPUESTA COMPETENCIAL 4

a) Explique qué es el poder reductor y el grupo responsable.

Es la capacidad de un glúcido para ceder electrones y reducir otra sustancia. El responsable es el grupo carbonilo (aldehído o cetona), que debe tener su carbono anomérico libre (no bloqueado por un enlace glucosídico) para poder actuar.

b) Justifique por qué la sacarosa no posee poder reductor.

Porque es un disacárido formado por glucosa y fructosa mediante un enlace  $\alpha$  (1  $\rightarrow$  2)  $\beta$ . En este enlace están implicados los dos carbonos anoméricos (el C1 de la glucosa y el C2 de la fructosa), por lo que ninguno queda libre para abrirse y reaccionar.

c) Nombre los monosacáridos obtenidos y su tipo de isomería.

Se obtienen glucosa y fructosa. Presentan entre ellas isomería de función, ya que tienen la misma fórmula molecular ( $C_6H_{12}O_6$ ) pero distinto grupo funcional: la glucosa es una aldosa y la fructosa es una cetosa.

## RESPUESTA COMPETENCIAL 5

a) Identifique y clasifique estos monosacáridos.

Son la ribosa (en el ARN) y la 2-desoxirribosa (en el ADN). Ambas se clasifican como aldopentosas (monosacáridos de 5 carbonos con grupo aldehído).

b) Explique la diferencia estructural exacta.

La diferencia se encuentra en el carbono 2. Mientras que la ribosa posee un grupo hidroxilo (-OH), la desoxirribosa ha perdido el oxígeno de dicho grupo, teniendo solo un hidrógeno (-H) en esa posición].

c) Nombre del nuevo carbono y de los isómeros resultantes.

Tras la ciclación, el carbono carbonilo se convierte en el carbono anomérico (C1 en las aldosas). Los dos posibles isómeros espaciales que se originan se denominan anómeros ( $\alpha$  y  $\beta$ )