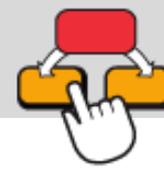


PROGRAMA CIENCIAS: MÓDULO COMÚN BIOLOGÍA

CLASE I

BIOMOLÉCULAS ORGÁNICAS



Conceptos químicos

Anabolismo y catabolismo

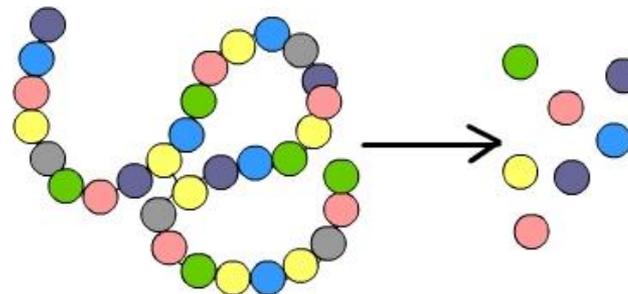
Condensación e hidrólisis

Fosforilación y desfosforilación

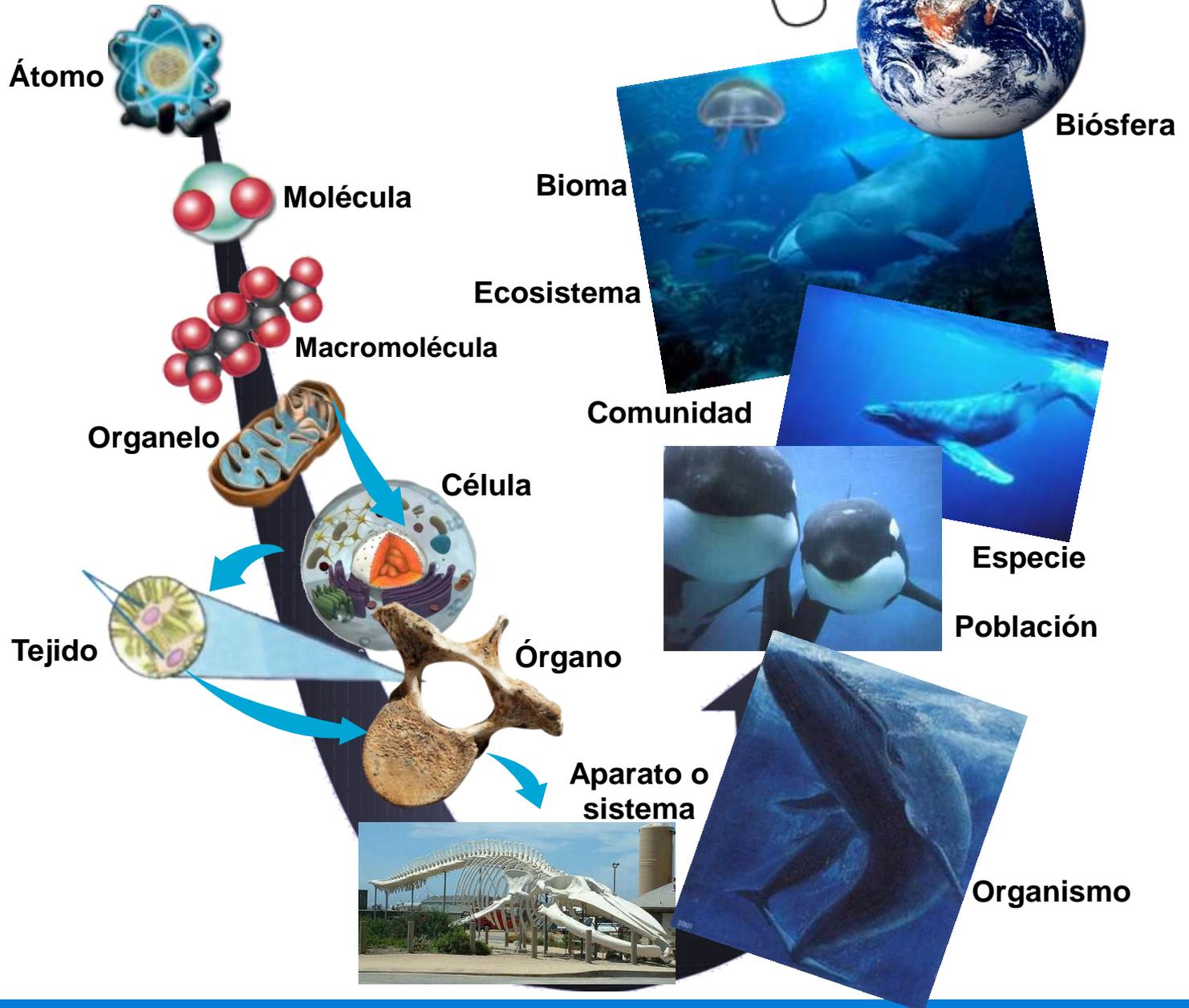
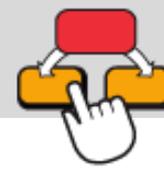
Oxidación y reducción

Polimerización

Tipos de enlace



Resumen de la clase anterior





- ✓ Identificar los principales bioelementos y los tipos de biomoléculas.
- ✓ Reconocer la importancia del carbono en la formación de moléculas orgánicas.
- ✓ Comprender las formas de clasificación de carbohidratos, lípidos, proteínas y ácidos nucleicos.



Un investigador está tratando de identificar una macromolécula que aisló de un organismo unicelular. Algunos de los resultados de su investigación se muestran en el siguiente cuadro:

1. La molécula es soluble en agua.
2. Por degradación completa de ella solo se obtuvo glucosa.
3. También se ha encontrado en tejidos vegetales.

Del análisis de estos resultados, es posible inferir correctamente que la molécula es

- A) glicógeno.
- B) colesterol.
- C) una proteína.
- D) almidón.
- E) celulosa.



1. Bioelementos
2. Biomoléculas
3. Carbohidratos
4. Lípidos
5. Proteínas
6. Ácidos nucleicos



1. Bioelementos

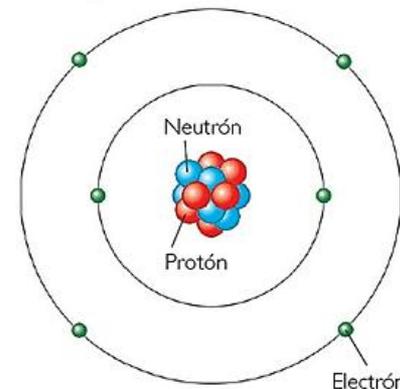


Las características y propiedades de la materia viva tienen su origen en los átomos que la componen, los llamados **bioelementos**.

Bioelementos	% en la materia viva	Átomos
Primarios	96%	C, H, O, N, P, S
Secundarios	3,9%	Ca, Na, K, Cl, I, Mg, Fe
Oligoelementos	0,1%	Cu, Zn, Mn, Co, Mo, Ni, Si...

La mayor parte de las moléculas que componen los seres vivos (**biomoléculas**) tienen una base de **carbono**, ya que:

- ✓ Forma enlaces covalentes.
- ✓ Puede formar enlaces hasta con cuatro átomos.
- ✓ Puede formar enlaces sencillos, dobles o triples.
- ✓ Puede formar largas cadenas carbonadas.



2. Biomoléculas



Biomoléculas

Biomoléculas inorgánicas:
moléculas que no presentan esqueleto de carbono en su estructura.



Sales minerales

Son funciones de las sales minerales:

- Participar en la contracción muscular (Ca^{2+}).
- Participar en el impulso nervioso (Na^+ y K^+).
- Participar en la regulación de la presión sanguínea (Na^+).
- Transportar oxígeno (Fe^{2+}).
- Formar parte de la clorofila (Mg^{2+}).



Agua

Son propiedades del agua:

- Gran capacidad disolvente.
- Alta tensión superficial.
- Capilaridad.
- Alto calor específico.
- Alto calor de vaporización.
- Punto de ebullición: $100\text{ }^\circ\text{C}$.
- Punto de congelación: $0\text{ }^\circ\text{C}$.
- Densidad máxima a 4°C .
- Capacidad de disociación.



Gases

Biomoléculas orgánicas:
moléculas formadas por un esqueleto de carbono e hidrógeno.

Carbohidratos

Lípidos

Proteínas

Ácidos nucleicos



El agua se clasifica como una molécula inorgánica pues en su estructura no presenta

- A) hidrógeno.
- B) oxígeno.
- C) carbono.
- D) nitrógeno.
- E) flúor.

**ALTERNATIVA
CORRECTA**

C

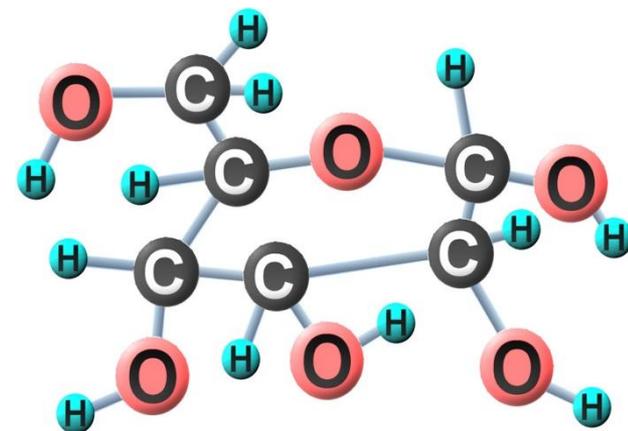
Reconocimiento



3. Carbohidratos



CRITERIO DE COMPARACIÓN	CARBOHIDRATOS
Elementos principales	C, H, O
Unidades básicas de construcción	Monosacáridos (Ej.: glucosa)
Tipo de enlace	Glucosídico
Clasificación	1. Monosacáridos 2. Disacáridos 3. Oligosacáridos 4. Polisacáridos
Función biológica	Energética a corto plazo, reserva y estructural.
Fuentes en la dieta	Origen animal: leche y sus derivados. Origen vegetal: legumbres, cereales, harinas, verduras y frutas.
Ejemplos	Glucosa, fructosa, maltosa, glicógeno, celulosa, etc.

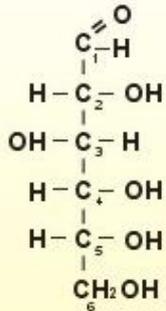


3. Carbohidratos

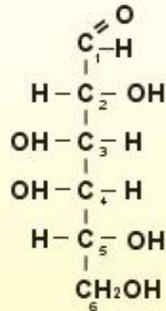


3.1 Monosacáridos

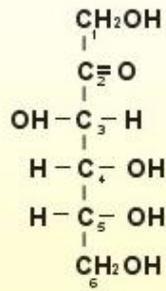
Hexosas: 6 carbonos en su estructura



D - Glucosa

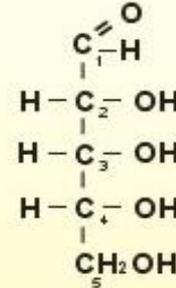


D - Galactosa

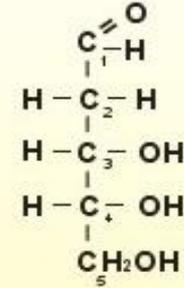


D - Fructosa

Pentosas: 5 carbonos en su estructura



D - Ribosa



D - Desoxirribosa



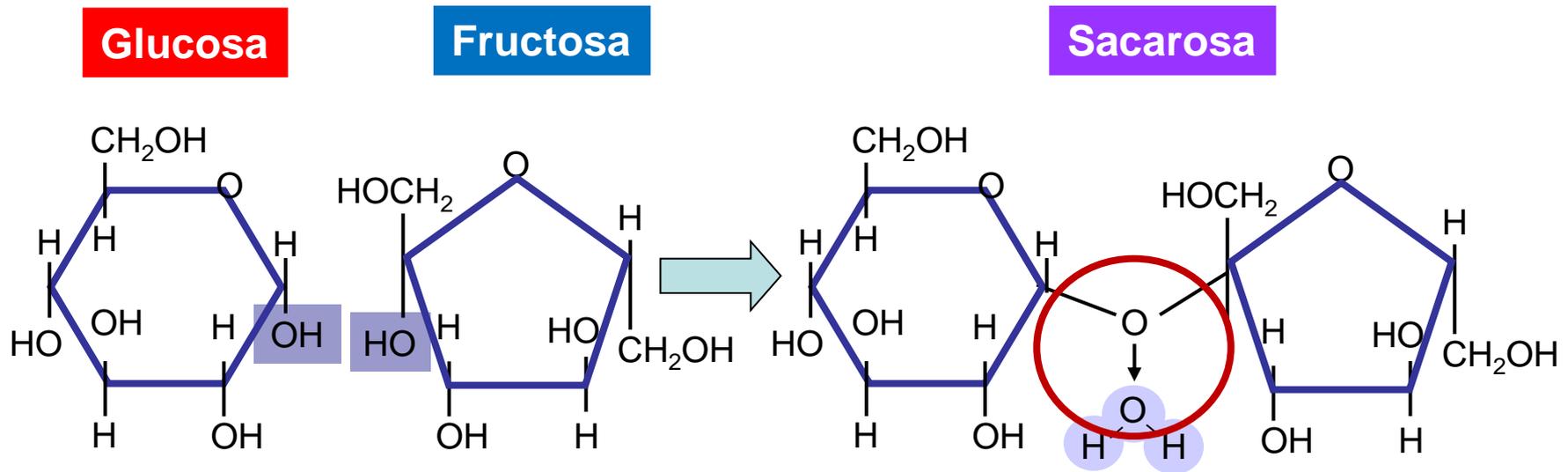
Estas moléculas las podemos encontrar de forma cíclica en la naturaleza.

3. Carbohidratos



3.2 Disacáridos

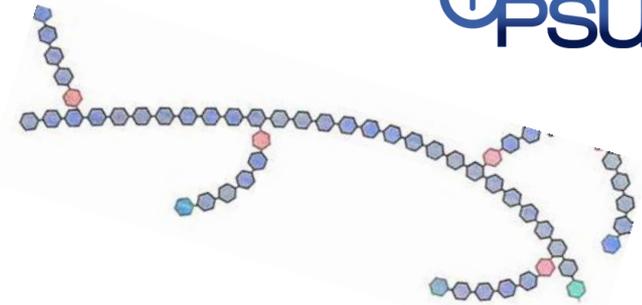
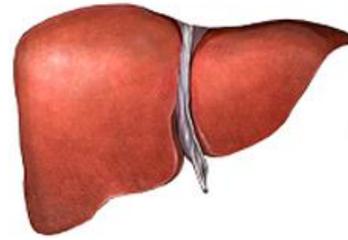
Unión de dos monosacáridos a través de **enlace glucosídico**.



SÍNTESIS POR CONDENSACIÓN

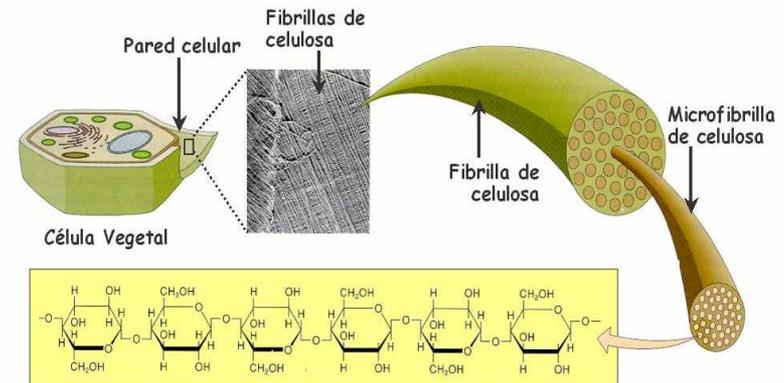
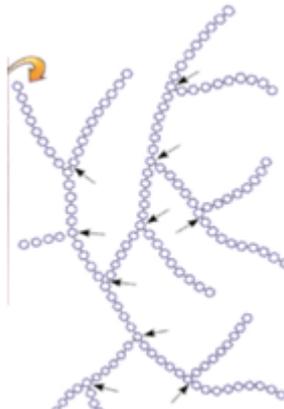
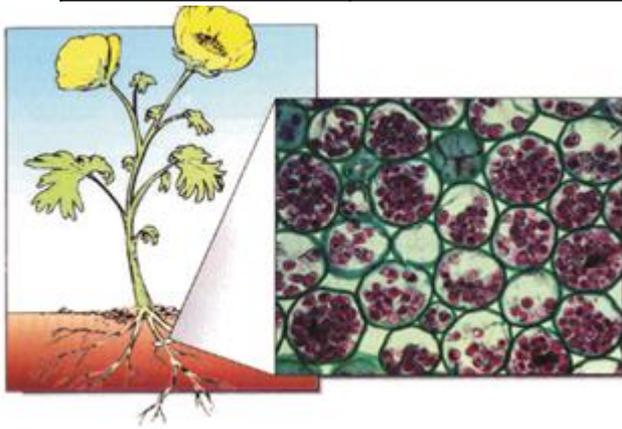
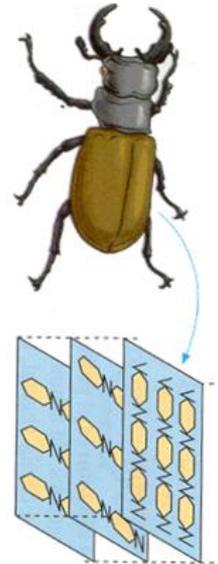
MONOSACÁRIDOS	DISACÁRIDO	DÓNDE ENCONTRARLO
Glucosa + Glucosa	Maltosa	Azúcar de malta
Glucosa + Fructosa	Sacarosa	Azúcar de mesa
Glucosa + Galactosa	Lactosa	Leche

3. Carbohidratos



3.3 Polisacáridos

Polisacárido	Monómeros	Enlace	Dónde encontrarlo	Función
Almidón	Glucosa	Alfa	Amiloplastos (vegetales)	Reserva energética
Celulosa	Glucosa	Beta	Pared celular (vegetales)	Estructural
Glucógeno	Glucosa	Alfa	Músculos e hígado	Reserva energética
Quitina	Glucosa	Beta	Pared celular de hongos y en el exoesqueleto de artrópodos.	Estructural





Los atletas, previo a una gran carrera, comen pastas en abundancia debido a que

- A) las pastas se transforman en grasa acumulada que los aislará de la temperatura ambiente.
- B) las pastas se utilizan para formar la vaina de mielina, lo cual hace que la capacidad de reacción sea más rápida.
- C) los atletas intentan acumular reservas de energía rápida, que se requiere en una carrera.
- D) los atletas acumulan kilos de glicógeno para disponer de una rápida reserva de energía.
- E) las pastas proveen de energía para regular la síntesis de hormonas.

**ALTERNATIVA
CORRECTA**

C

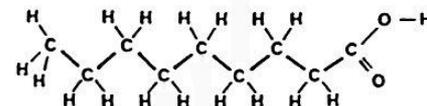
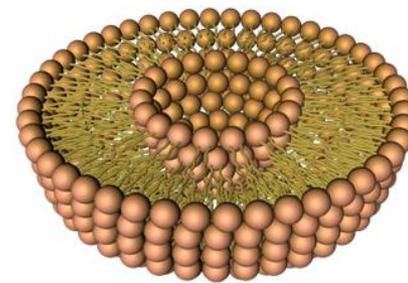
Comprensión



4. Lípidos



CRITERIO DE COMPARACIÓN	LÍPIDOS
Elementos principales	C, H, O (N y P)
Unidades básicas de construcción	Ácidos grasos (para lípidos saponificables)
Tipo de enlace	Éster
Clasificación	<ol style="list-style-type: none">Saponificables: - Simples (grasas y ceras) - Complejos (fosfolípidos y glicolípidos)Insaponificables: - Esteroides - Terpenos - Prostaglandinas
Función biológica	Energética a largo plazo, estructural, aislante y reserva.
Fuentes en la dieta	Origen animal, por ejemplo, la manteca. Origen vegetal, por ejemplo, palta, frutos secos, aceites, etc.
Ejemplos	Colesterol, ácido palmítico, ácido linolénico.



4. Lípidos



4.1 Ácidos grasos

Son las moléculas básicas que componen a muchos lípidos. Están formados por una larga cadena carbonada asociada a un grupo carboxilo (COOH).

Función: fuente energética.

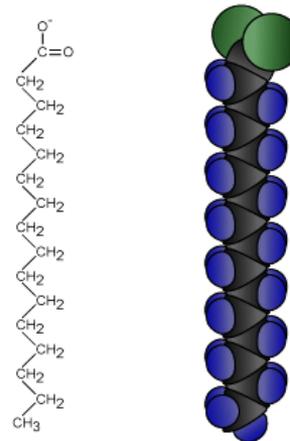
ÁCIDOS GRASOS SATURADOS

No poseen dobles enlaces

ÁCIDOS GRASOS INSATURADOS

Poseen dobles enlaces

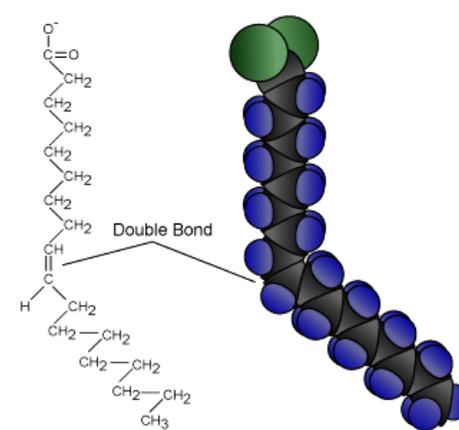
Palmitate (saturated)



GRASAS SATURADAS



Oleate (unsaturated)



GRASAS INSATURADAS

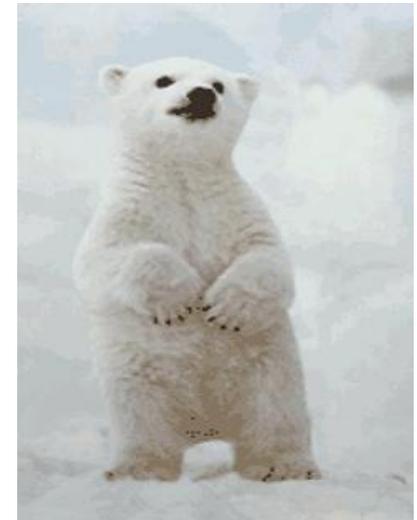
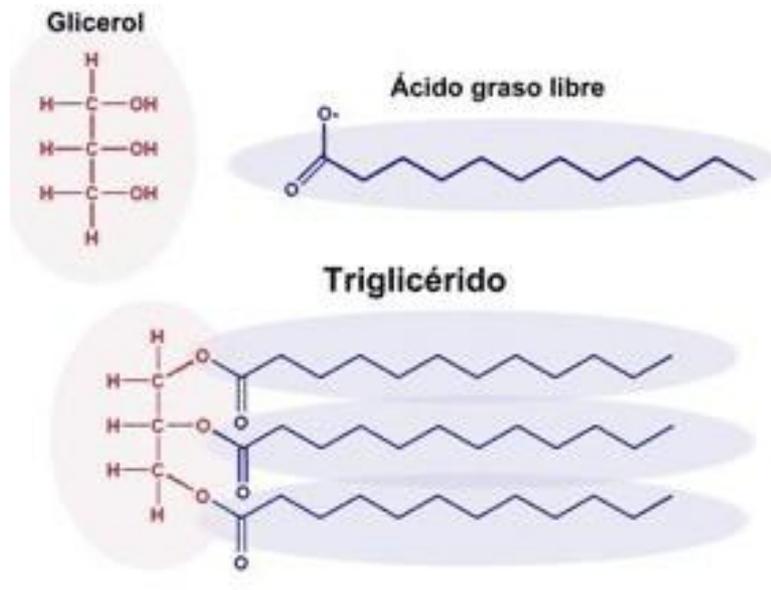


4. Lípidos



4.2 Grasas neutras o triglicéridos

Están formados por un alcohol conocido como glicerol y tres ácidos grasos. Esta unión se realiza mediante un enlace conocido como **ÉSTER**.



1 Glicerol + 1 Ac. Graso = Monoglicérido
1 Glicerol + 2 Ac. Grasos = Diglicérido
1 Glicerol + 3 Ac. Grasos = Triglicérido

Se acumulan en el **TEJIDO ADIPOSO**

Son aislantes térmicos

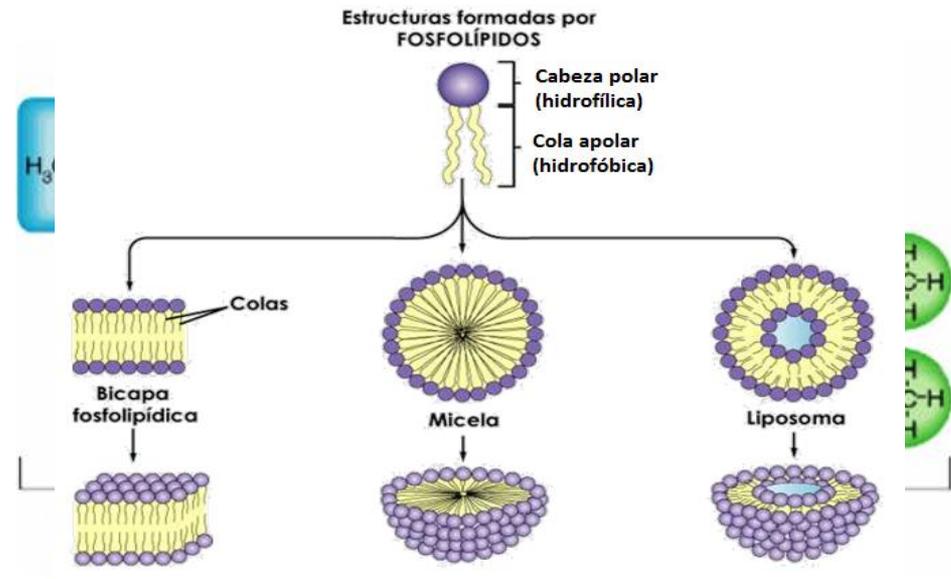
Tienen función de reserva energética

4. Lípidos



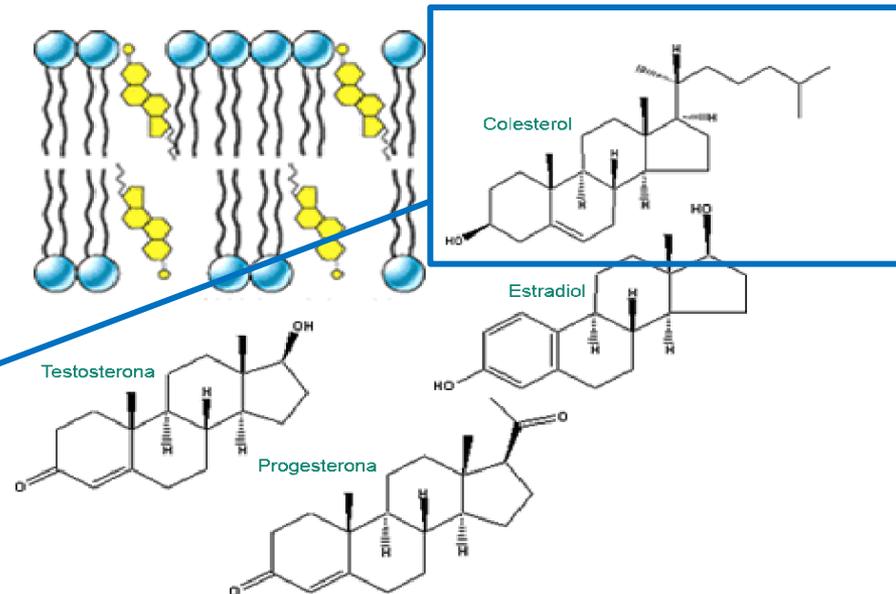
4.3 Fosfolípidos

Están formados por dos ácidos grasos unidos a un glicerol y a un grupo fosfato. Su función es **estructural**, ya que forman parte de las **membranas biológicas**.



4.4 Esteroides

Formados por cuatro anillos de carbono unidos entre sí y una cadena lateral hidrocarbonada unida a uno de ellos (derivados del ciclopentano-perhidrofenantreno).



Colesterol

Precursor de hormonas sexuales y suprarrenales. En células animales, forma parte de las membranas biológicas.



Los lípidos que son oxidados en el organismo para obtener ATP corresponden a

- A) fosfolípidos.
- B) esteroides.
- C) ácidos grasos.
- D) ceras.
- E) terpenos.

ALTERNATIVA
CORRECTA

C

Reconocimiento



5. Proteínas



CRITERIO DE CLASIFICACIÓN	PROTEÍNAS
Elementos principales	C, H, O, N, S
Unidades básicas de construcción (monómeros)	Aminoácidos
Tipo de enlace	Peptídico
Niveles de organización	Estructura primaria, secundaria, terciaria y cuaternaria.
Fuentes	Carnes rojas y blancas, lácteos, huevos, legumbres, frutos secos, etc.



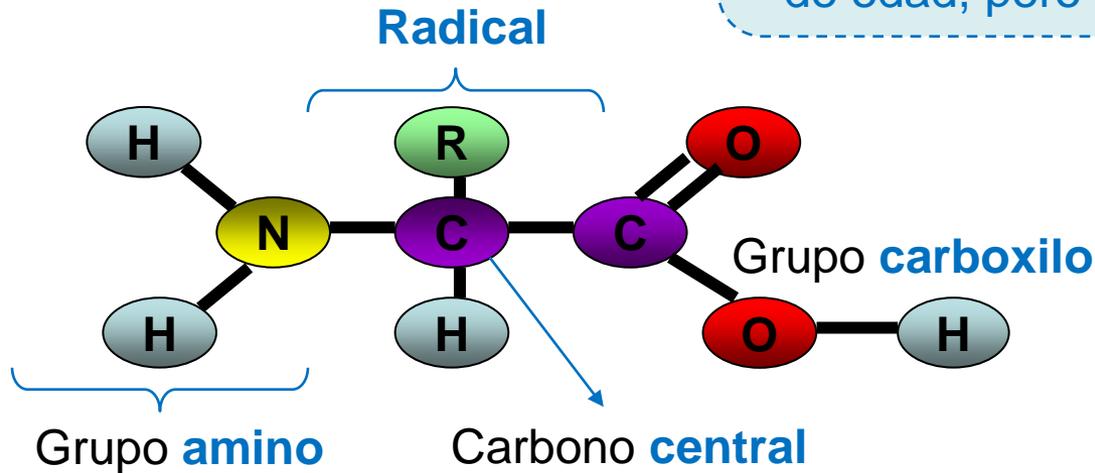
5. Proteínas



5.1 Estructura de un aminoácido



(*) En niños, la histidina no se sintetiza, por lo que es un aminoácido esencial para este grupo de edad, pero no para los adultos.



5.2 Clasificación de los aminoácidos

Esenciales: son 9 y se obtienen mediante la dieta. Ejemplos: Leucina (Leu, L), Metionina (Met, M), Triptófano (Trp, W), Histidina* (His, H) (niños), etc.

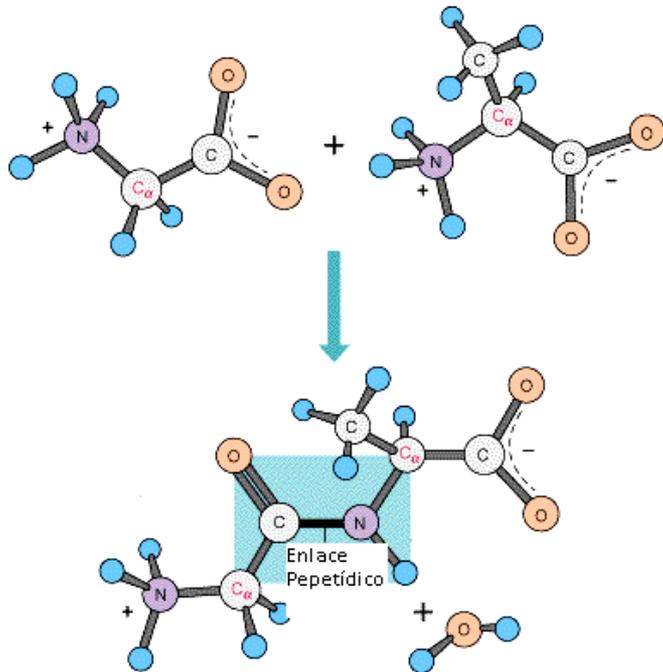
No esenciales: son 12 y los produce el cuerpo de forma natural. Ejemplos: Arginina (Arg, R), Aspartato (Asp, D), Prolina (Pro, P), Histidina (His, H) (adultos)*.

5. Proteínas



5.3 Enlace peptídico

Es un enlace covalente que se forma por un proceso de **CONDENSACIÓN** entre el grupo carboxilo (-COOH) de un aminoácido y el grupo amino (-NH₂) de otro aminoácido, en el cual se **libera** una molécula de **agua**.

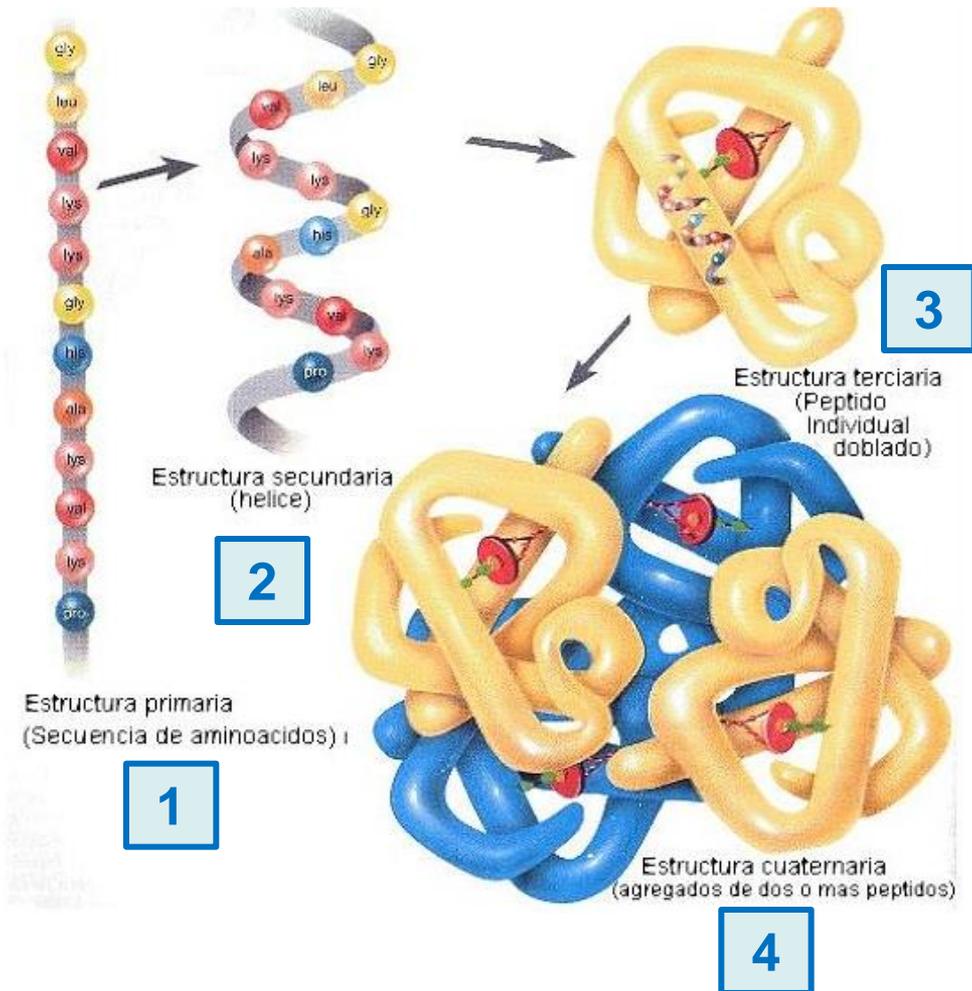


Formación del enlace peptídico

5. Proteínas



5.4 Niveles de organización de las proteínas



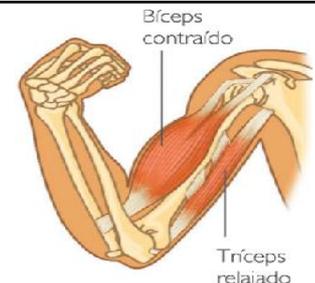
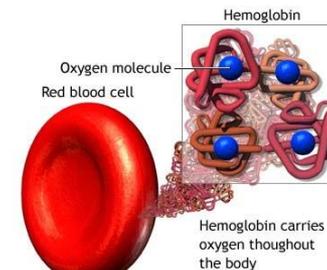
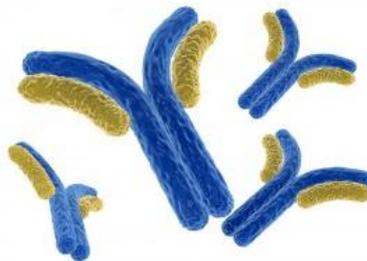
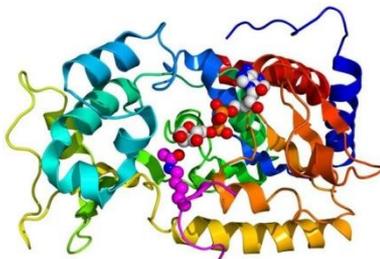
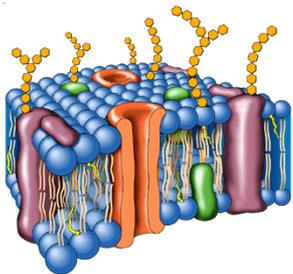
Las proteínas tienen una estructura tridimensional bien definida, que puede organizarse en 4 niveles interdependientes.

5. Proteínas



5.5 Funciones de las proteínas

Función	Característica
Estructural	Forman parte de las membranas celulares, componen el citoesqueleto y actúan como receptores.
Enzimática	Biocatalizadores de las reacciones químicas.
Hormonal	Algunas son de naturaleza proteica como la insulina, glucagón, hormona del crecimiento, entre otras.
Defensa	Forman inmunoglobulinas o anticuerpos.
Transporte	Transportadoras de gases respiratorios (hemoglobina), de lípidos en sangre (lipoproteínas), en la membrana plasmática actuando como <i>carrier</i> .
Contráctil	La actina y la miosina constituyen las miofibrillas responsables de la contracción muscular.
Energética	Solo en condiciones extremas, por ejemplo, cuando los carbohidratos y lípidos han sido utilizados. Además, es poco eficiente.





Las proteínas tienen una configuración espacial específica para la función que desarrollan. Una alteración a esta configuración produce

- A) pérdida irreversible de la función proteica.
- B) pérdida siempre reversible de la función proteica.
- C) pérdida reversible de la función si el agente desnaturante es intenso.
- D) disminución de la actividad biológica de la proteína.
- E) una alteración de la forma que no afecta la función biológica.

**ALTERNATIVA
CORRECTA**

D

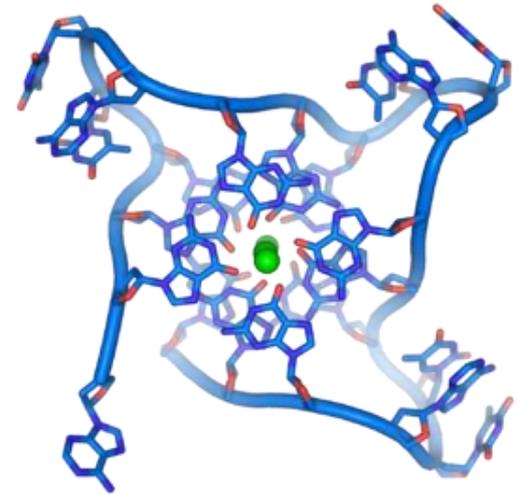
Comprensión



6. Ácidos nucleicos



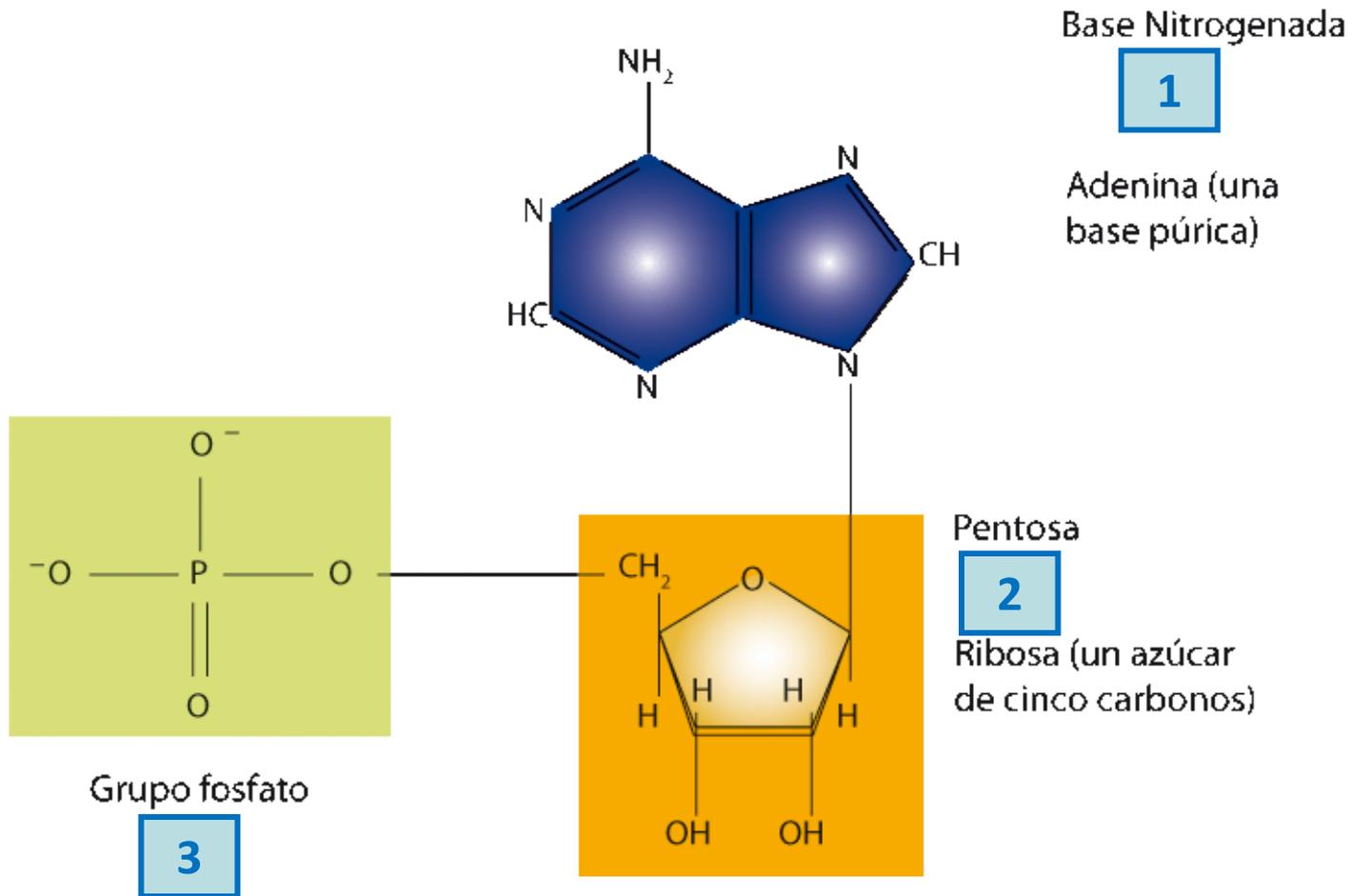
CRITERIO DE COMPARACIÓN	ÁCIDOS NUCLEICOS
Elementos principales	C, H, O, N, P
Unidades básicas de construcción (monómeros)	Nucleótidos
Tipo de enlace	Fosfodiéster (dentro de una hebra). Puentes de hidrógeno (entre hebras).
Función biológica	Almacenar y transmitir la información genética.
Ejemplos	ADN, ARN



6. Ácidos nucleicos



6.1 Unidades básicas: nucleótidos

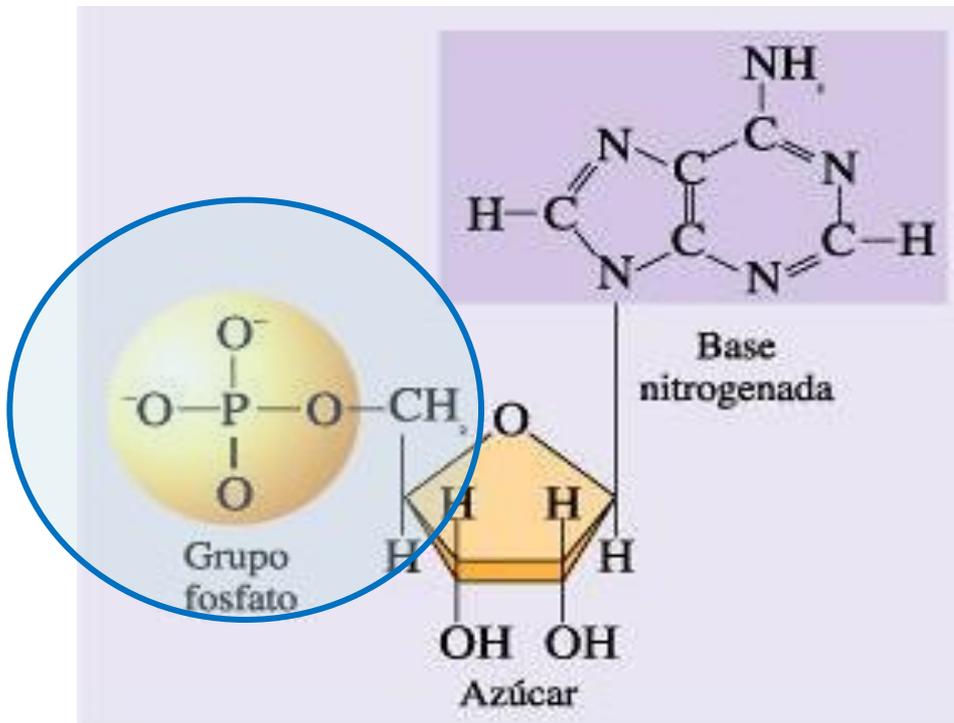


6. Ácidos nucleicos

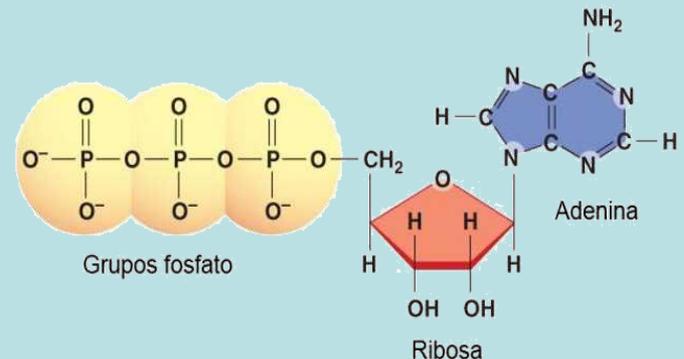
6.1 Unidades básicas: nucleótidos

6.1.3 Grupo fosfato

Se ubica en el carbono 5 de la pentosa y aportan la energía para que se puedan formar enlaces entre nucleótidos. **Estos enlaces se denominan fosfodiéster.**



Adenosín trifosfato (ATP) es un nucleótido modificado, ya que presenta 3 grupos fosfato. Aporta energía a todos los procesos celulares.



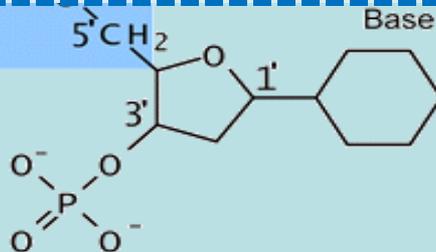
6. Ácidos nucleicos

6.2 Enlaces químicos

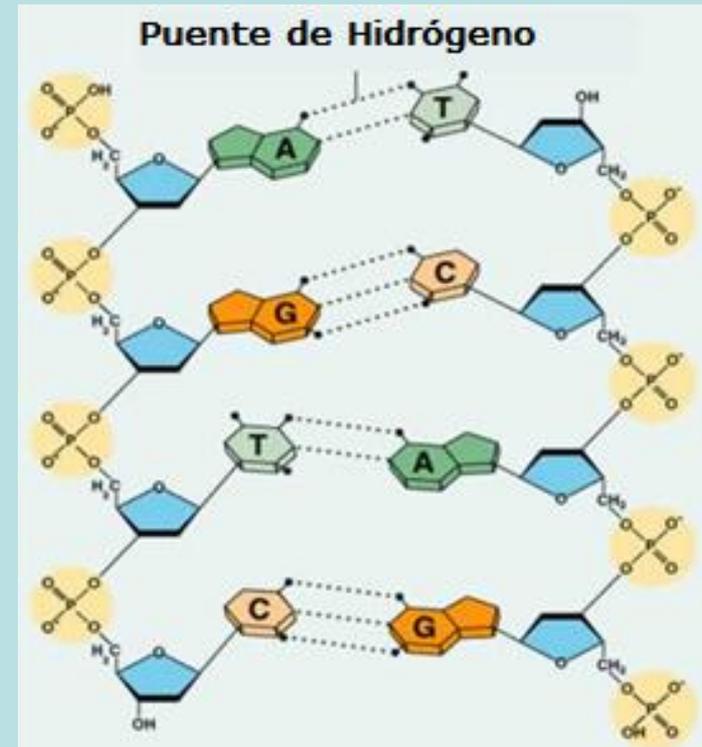
Enlace fosfodiéster: une los nucleótidos del ADN o del ARN. Es un enlace covalente que se produce entre un grupo hidroxilo



Al desnaturalizar el ADN, se rompen los puentes de hidrógeno que hay entre las bases nitrogenadas. Un ADN con mayor porcentaje de C-G que A-T es más difícil de desnaturalizar.



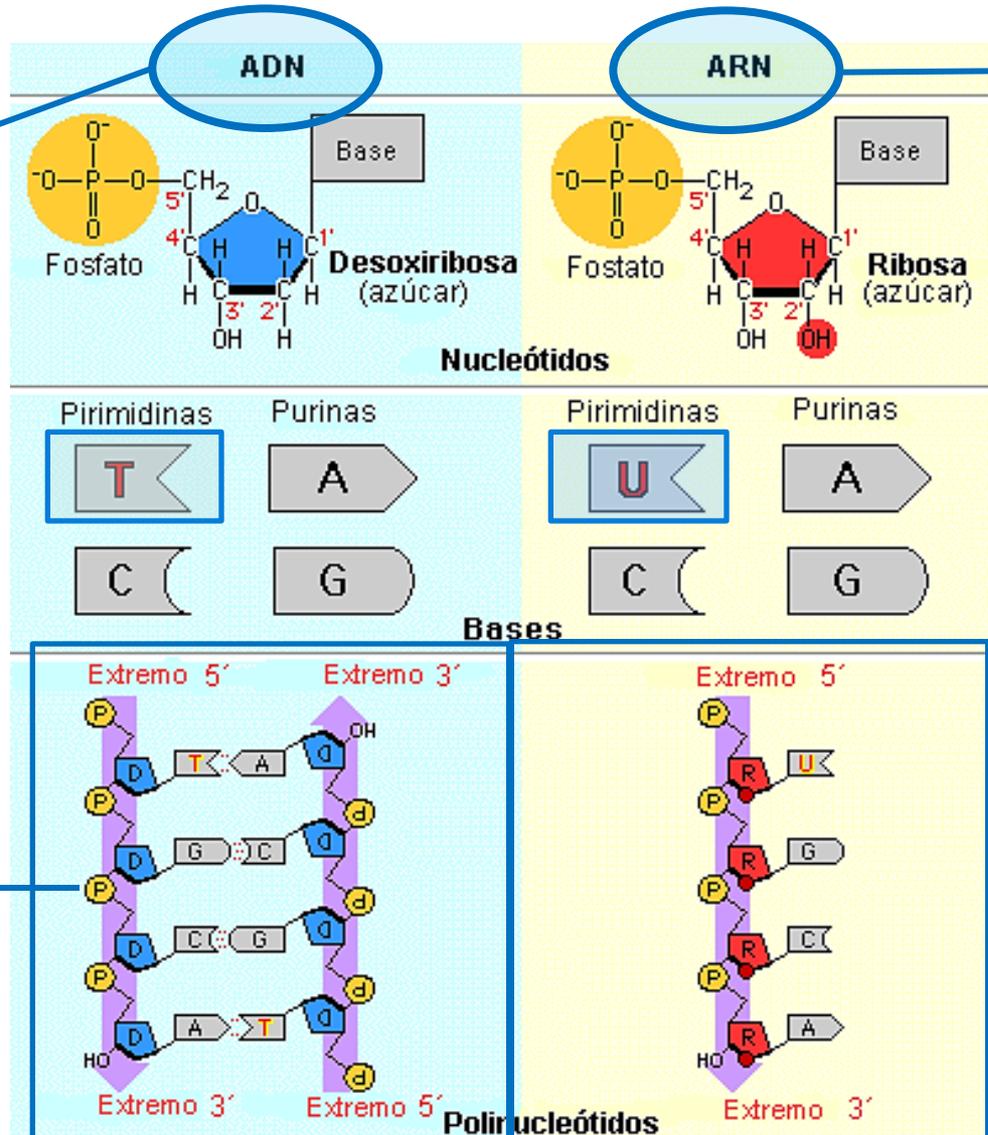
Puentes de hidrógeno: une las bases nitrogenadas de las dos hebras del ADN.



6. Ácidos nucleicos

6.3 ADN y ARN

Función: está codificada la información genética, guardando en forma segura y fiel las características de los organismos.



Función: (existen distintos tipos de ARN). El ARNm codifica el mensaje genético del ADN para traducirlo a proteínas.

Doble hélice

Una sola cadena



Un investigador aisló una sustancia X que presentaba los átomos H-C-O-N-P y que al generar polímeros, liberaba una molécula de agua. ¿Cuál de las siguientes moléculas representa mejor a la sustancia X?

- A) Aminoácido
- B) Agua
- C) Nucleótido
- D) Fosfolípido
- E) Monosacárido

**ALTERNATIVA
CORRECTA**

C

Comprensión



Ejercicio HPC N°18

La lipogénesis *de novo* (LDN) es la formación de ácidos grasos a partir de fuentes no lipídicas. Este mecanismo se utiliza para el almacenamiento a largo plazo de carbohidratos, convirtiéndolos en ácidos grasos que luego se almacenan como triglicéridos en el tejido adiposo. Durante mucho tiempo los científicos han discutido hasta qué punto se puede, mediante la dieta, inducir la LDN en humanos. Para evaluarlo, un estudio analizó el caso de 9 adolescentes cameruneses sometidos a un ritual tradicional conocido como *Guru-Walla*, en el que se busca engordarlos mediante una dieta de 7000 kcal diarias por 10 días, de las cuales 70% corresponden a carbohidratos. En el estudio se encontró que los jóvenes aumentaron en promedio 17 kg, de los cuales 64-75% correspondían a grasas, pese a consumir solo 4 kg de estas en su dieta.

Considerando los objetivos y los resultados del estudio, ¿cuál de las siguientes es una conclusión correcta?

- A) En humanos, las grasas almacenadas en el tejido adiposo provienen de la dieta y no de la LDN.
- B) Las dietas altas en grasas producen un gran aumento de peso, fundamentalmente en forma de grasa.

ALTERNATIVA
CORRECTA

D

ASE

Habilidad de pensamiento científico: Identificación de teorías y marcos conceptuales, problemas, hipótesis, procedimientos experimentales, inferencias y conclusiones, en investigaciones científicas clásicas o contemporáneas.





Un investigador está tratando de identificar una macromolécula que aisló de un organismo unicelular. Algunos de los resultados de su investigación se muestran en el siguiente cuadro:

1. La molécula es soluble en agua.
2. Por degradación completa de ella solo se obtuvo glucosa.
3. También se ha encontrado en tejidos vegetales.

Del análisis de estos resultados, es posible inferir correctamente que la molécula es

- A) glicógeno.
- B) colesterol.
- C) una proteína.
- D) almidón.
- E) celulosa.

ALTERNATIVA
CORRECTA

D

ASE

Fuente : **DEMRE - U. DE CHILE**, Admisión PSU 2010.



Moléculas orgánicas

Se pueden dividir en

Carbohidratos

Se pueden dividir en:

Funciones

- Energética
- Estructural

- Monosacáridos
- Disacáridos
- Polisacáridos

Lípidos

Funciones Clasificación:

- Energética
- Estructural
- Hormonal
- Aislante

Saponificables

Ejemplos:

- Grasas neutras
- Fosfolípidos
- Glicolípidos

Insaponificables

Ejemplos:

- Esteroides
- Prostaglandinas

Proteínas

Niveles de organización:

- Estructural
- Transporte
- Defensa
- Enzimática
- Hormonal

Estructuras:

- Primaria
- Secundaria
- Terciaria
- Cuaternaria

Ácidos nucleicos

Función Ejemplos:

Guardar y transmitir la información genética

ADN y ARN



En la próxima sesión, estudiaremos
Teoría y diversidad celular