



TEMA 1. LA MATERIA VIVA

BIOLOGÍA Y GEOLOGÍA 1º DE BACHILLERATO
VANESA SANCHO ESTEBAN



TEMA1. LA MATERIA VIVA

■ Contenidos:

1. La vida y sus niveles de organización
2. Los bioelementos y las biomoléculas
3. Las biomoléculas:
 1. Biomoléculas inorgánicas
 1. Agua
 2. Sales minerales
 2. Biomoléculas orgánicas
 1. Glúcidos
 2. Lípidos
 3. Proteínas
 4. Ácidos nucleicos: ADN y ARN



1. La vida y sus niveles de organización

■ **CARACTERÍSTICAS DE LOS SERES VIVOS:**

- **COMPLEJIDAD MOLECULAR.** Todos los seres vivos están formados por macromoléculas que no existen en la materia inerte.
- **AUTOMANTENIMIENTO.** Necesitan un metabolismo, o conjunto de reacciones químicas para intercambiar materia y energía con el exterior, construir sus propios componentes y realizar sus procesos vitales.
- **REPRODUCCIÓN.** Todos los seres vivos son capaces de producir copias de sí mismos y persistir en el tiempo, generación tras generación. Esta capacidad es gracias al ADN que contiene la información genética de los organismos.
- **CICLO VITAL.** Los organismos atraviesan diferentes etapas a lo largo de su vida más o menos diferenciadas.
- **SENSIBILIDAD.** Todos los organismos son capaces de detectar y reaccionar ante los cambios que se producen en su entorno (estímulos).



1. La vida y sus niveles de organización

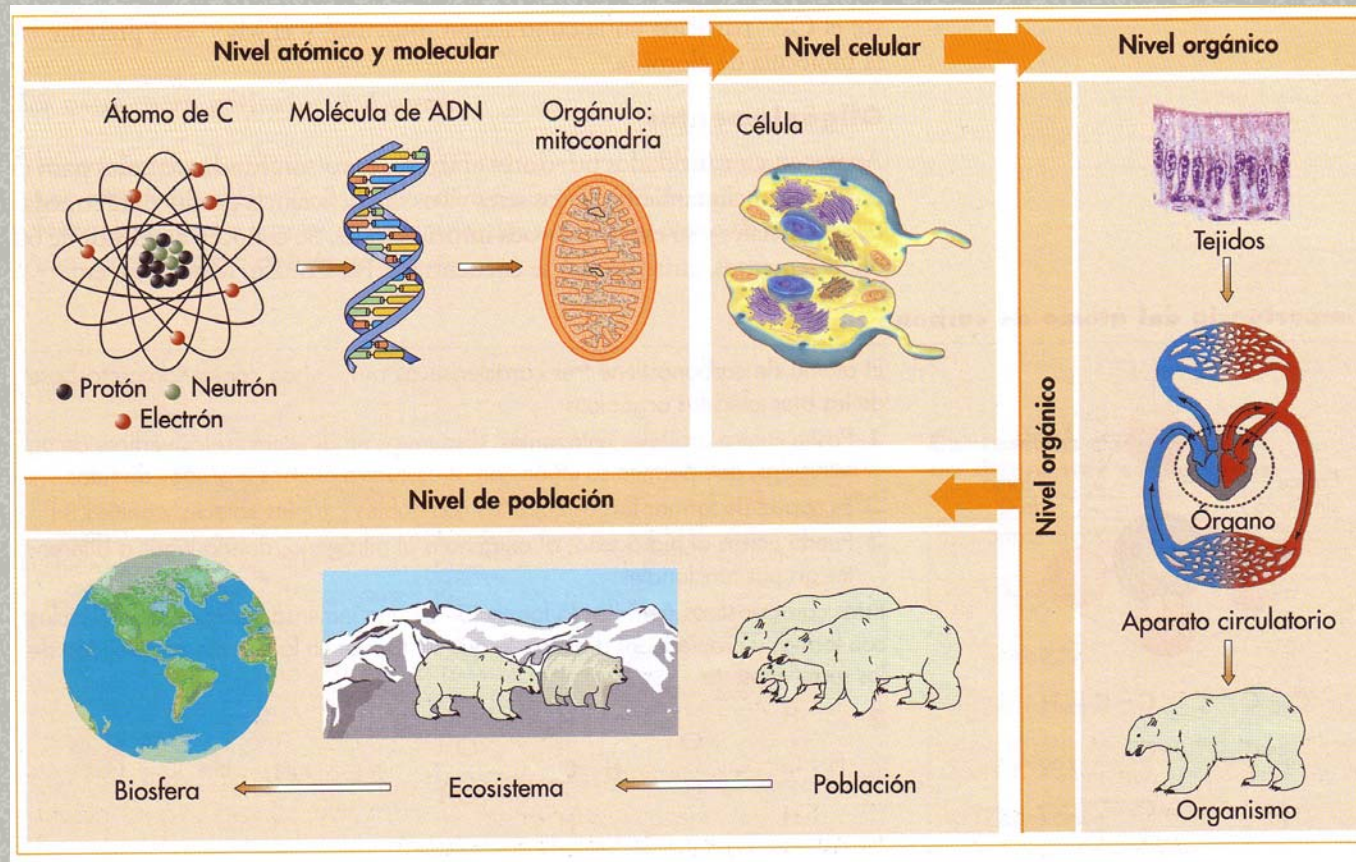
■ **CARACTERÍSTICAS DE LOS SERES VIVOS:**

- **NIVELES DE ORGANIZACIÓN.** La materia viva está organizada progresivamente desde los niveles muy simples a niveles más complejos: los denominados niveles de organización. Cada nivel no es la suma de los niveles anteriores, es algo más, supone la aparición de **nuevas propiedades** respecto al nivel anterior.
 - **NIVEL ATÓMICO Y MOLECULAR**
 - Partículas subatómicas, átomos, moléculas, macromoléculas, complejos supramoleculares, orgánulos celulares.
 - **NIVEL CELULAR**
 - Célula (procariota o eucariota).
 - **NIVEL ORGÁNICO**
 - Tejidos, órganos, aparatos y sistemas, organismos.
 - **NIVEL DE POBLACIÓN**
 - Población, comunidad, ecosistema, biosfera

1. La vida y sus niveles de organización

CARACTERÍSTICAS DE LOS SERES VIVOS:

NIVELES DE ORGANIZACIÓN.





2. Los bioelementos y las biomoléculas

- **LOS BIOELEMENTOS.** SON LOS ELEMENTOS QUÍMICOS QUE FORMAN PARTE DE LA MATERIA DE LOS SERES VIVOS.

SE CLASIFICAN EN:

- **BIOELEMENTOS PRIMARIOS.**

- Representan el 99% de la masa de las células
- Son el C, H, O y N y, en menor proporción el P (fosfolípidos y dientes) y el S (proteínas y enzimas).

- **BIOELEMENTOS SECUNDARIOS.**

- Se encuentran en cantidades inferiores a los anteriores, a veces por debajo del 0,1%.
- Generalmente en forma iónica: Na⁺, Li⁺, Ca²⁺, K⁺, Mg⁺, Cl⁻

- **OLIGOELEMENTOS**

- Aparecen en cantidades inferiores al 0,1%.
- Fundamentales para el correcto funcionamiento de los seres vivos.



2. Los bioelementos y las biomoléculas

- **LAS BIOMOLÉCULAS O PRINCIPIOS INMEDIATOS.**
LOS BIOELEMENTOS SE COMBINAN PARA DAR LUGAR A LAS MOLÉCULAS DE LOS SERES VIVOS.

SE CLASIFICAN EN:

- **BIOMOLÉCULAS INORGÁNICAS.** Presentan estructura química sencilla y además de formar parte de los seres vivos, aparecen en el medio inerte.
 - AGUA
 - SALES MINERALES
- **BIOMOLÉCULAS ORGÁNICAS.** Son moléculas exclusivas de la materia viva que están formadas por cadenas hidrocarbonadas. Gran variedad. Diferentes funciones.
 - GLÚCIDOS
 - LÍPIDOS
 - PROTEÍNAS
 - ÁCIDOS NUCLEICOS



3. Las biomoléculas

■ BIOMOLÉCULAS INORGÁNICAS

1. EL AGUA. Características:

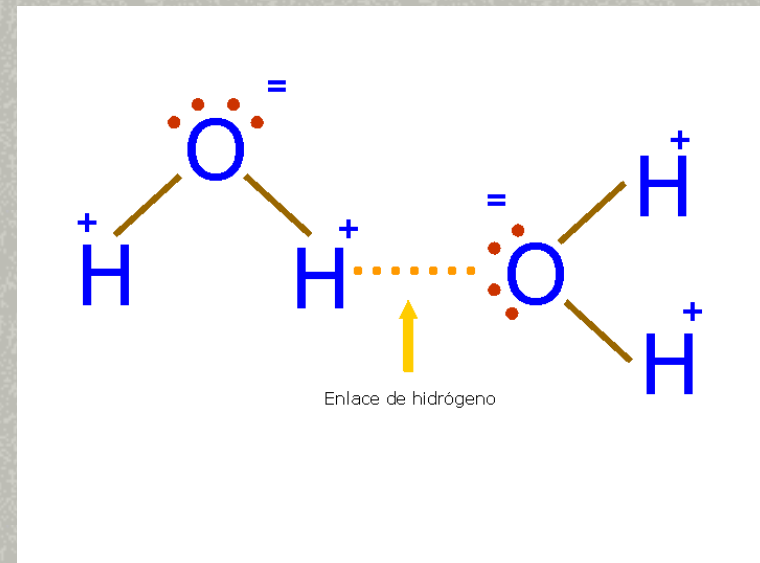
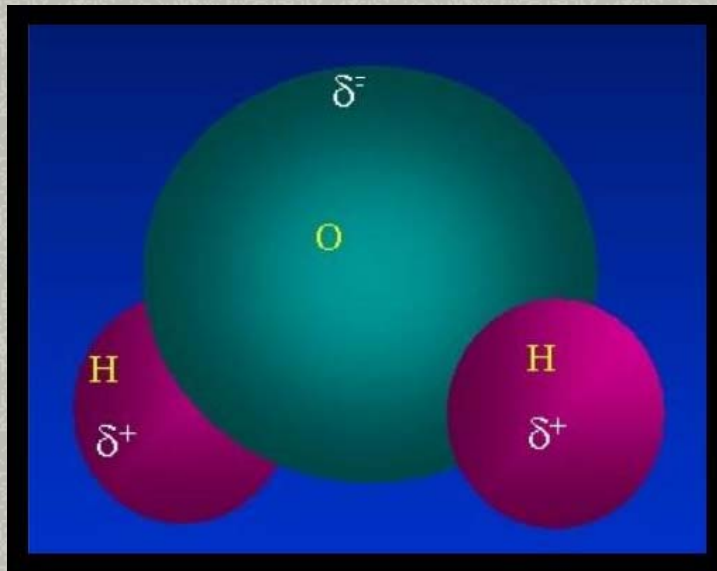
- Componente más abundante en los seres vivos, aproximadamente un 70% de un ser vivo es agua (2/3 dentro de las células y 1/3 en el medio extracelular).
- Medio de disolución y medio donde se dan los procesos químicos.
- Es un medio vital, tanto en organismos unicelulares como acuáticos.
- Es una sustancia muy reaccionable en procesos como la fotosíntesis, la respiración celular o las reacciones de hidrólisis.
- Hizo posible el origen de los seres vivos hace más de 3600 millones de años.

3. Las biomoléculas

■ BIOMOLÉCULAS INORGÁNICAS

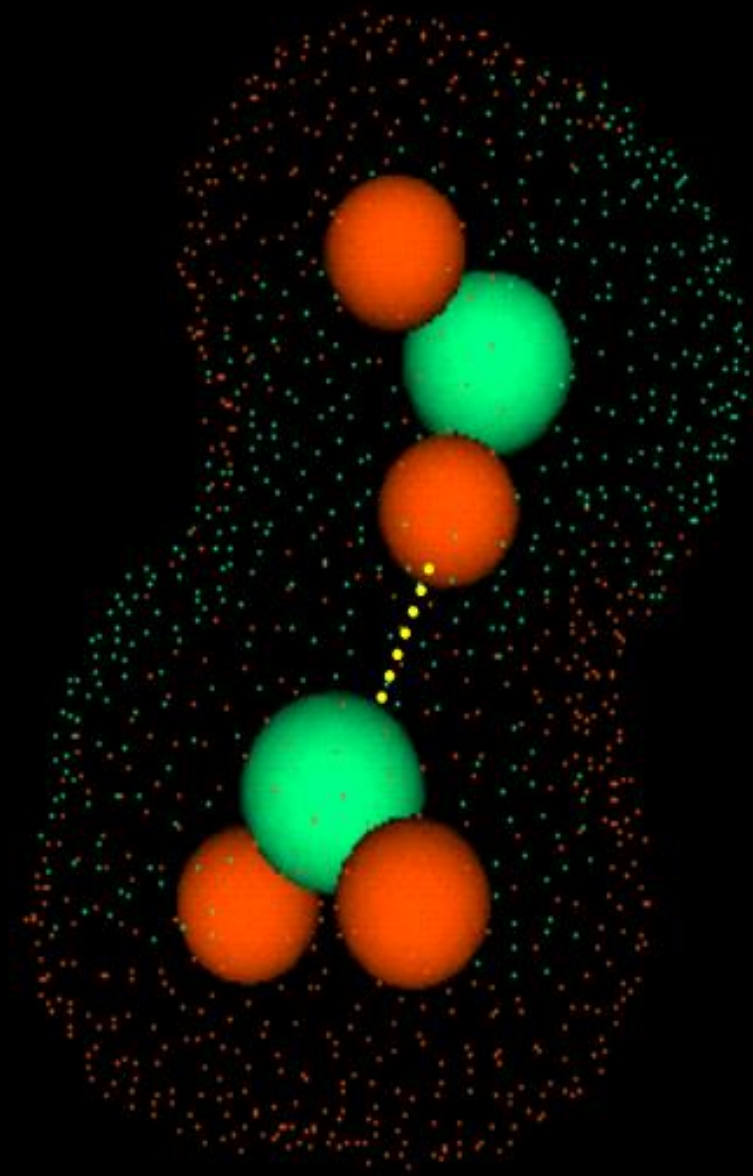
1. EL AGUA. Estructura:

- Unión de un átomo de oxígeno con dos átomos de hidrógeno.
- Molécula dipolar. El átomo de oxígeno es más electronegativo que los de hidrógeno y atrae parte de sus electrones



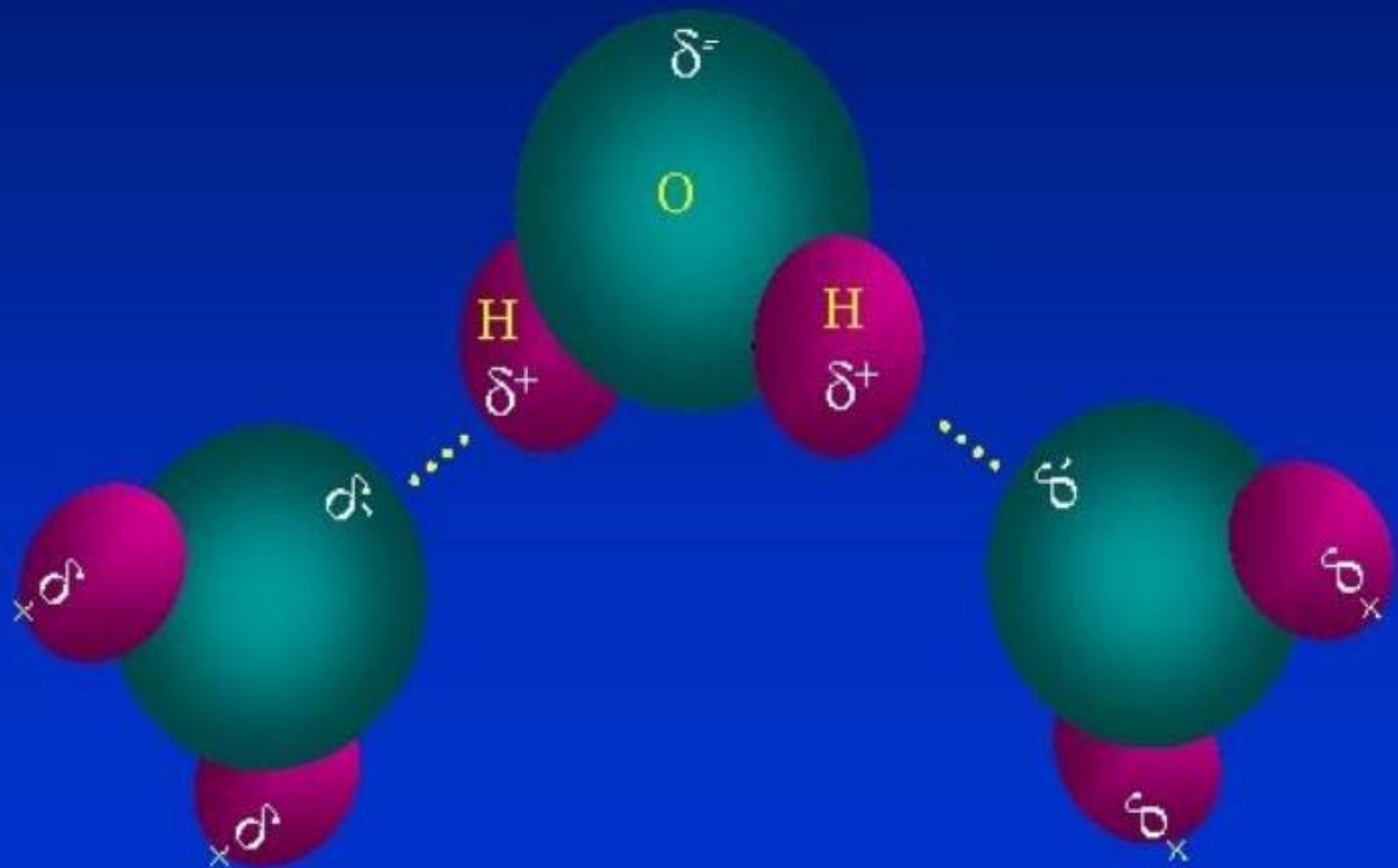


Al ser dipolar se forman enlaces de hidrógeno entre moléculas de agua. Gracias a ellos las moléculas se mantienen unidas y el agua es líquida a temperaturas a las que otras sustancias son gaseosas.





Enlaces de hidrógeno entre moléculas de agua





PROPIEDADES	FUNCIONES BIOLÓGICAS
Gran poder disolvente	Gran cantidad de sustancias son transportadas por el organismo o incorporadas a las células disueltas en agua
Alta reactividad química	Proporciona al medio los iones de H^+ y OH^- necesarios para las reacciones de hidrólisis, y el O_2 y H_2 en las reacciones de oxidación-reducción.
Alto calor específico	Absorbe gran cantidad de calor sin sufrir un aumento importante de temperatura, por lo que actúa de amortiguador térmico en los seres vivos.
Elevado calor de vaporización	La evaporación del agua líquida absorbe mucho calor, lo que permite a los seres vivos disminuir su temperatura por medio de la evaporación del agua, como ocurre con el sudor.



3. Las biomoléculas

■ BIOMOLÉCULAS INORGÁNICAS

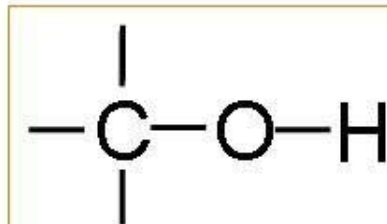
2. LAS SALES MINERALES. Características:

- Se hallan en los seres vivos en cantidades comprendidas entre el 1% y el 5%.
- En los organismos se encuentran en dos formas:
 - **SÓLIDA O PRECIPITADA**
 - Dando sostén al cuerpo. Esqueletos de carbonato cálcico (CaCO_3) de moluscos y vertebrados o sílice de diatomeas.
 - **EN DISOLUCIÓN**
 - Controlando las variaciones de pH, regulando los procesos osmóticos o funciones específicas como regular el impulso nervioso (Na^+), la contracción muscular (Ca^{2+})

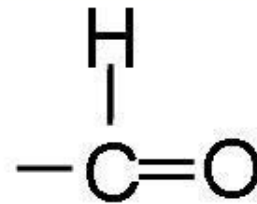


3. Las biomoléculas

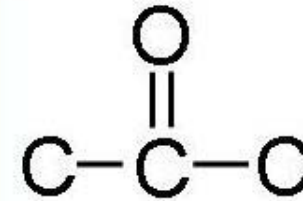
■ BIOMOLÉCULAS ORGÁNICAS. Grupos funcionales



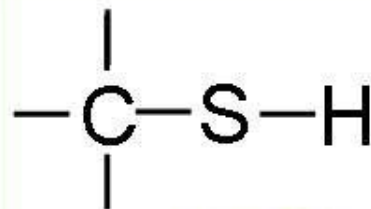
Función alcohol



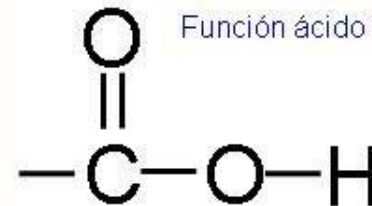
Función aldehído



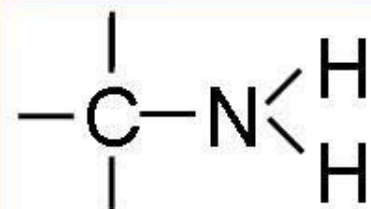
Función cetona



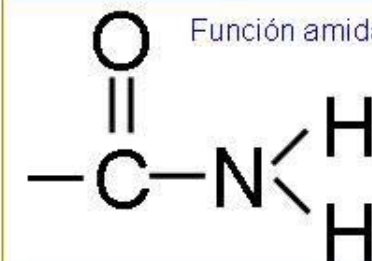
Función tiol



Función ácido



Función amina



Función amida

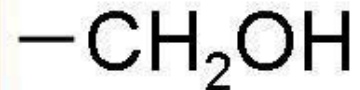
* En los enlaces libres sólo puede haber o carbonos o hidrógenos.



3. Las biomoléculas

- BIOMOLÉCULAS ORGÁNICAS. Grupos funcionales**

Fórmula semidesarrollada de los principales grupos funcionales.



Función alcohol



Función aldehído

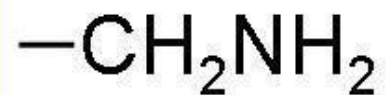


Función cetona



Función tiol

Función ácido



Función amina terminal

Función amida





3. Las biomoléculas

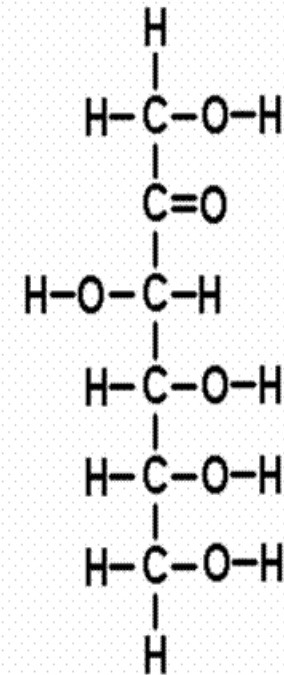
- **BIOMOLÉCULAS ORGÁNICAS.**
 - 1. LOS GLÚCIDOS**
 - **MONOSACÁRIDOS**
 - **DISACÁRIDOS**
 - **POLISACÁRIDOS**

3. Las biomoléculas

■ BIOMOLÉCULAS ORGÁNICAS.

1. GLÚCIDOS. Características:

- Mal llamados hidratos de carbono o azúcares.
- Moléculas formadas por C, H y O.
- Función energética y estructural en los seres vivos.
- Dependiendo de su grado de complejidad se clasifican en monosacáridos, disacáridos y polisacáridos.



La D-Fructosa

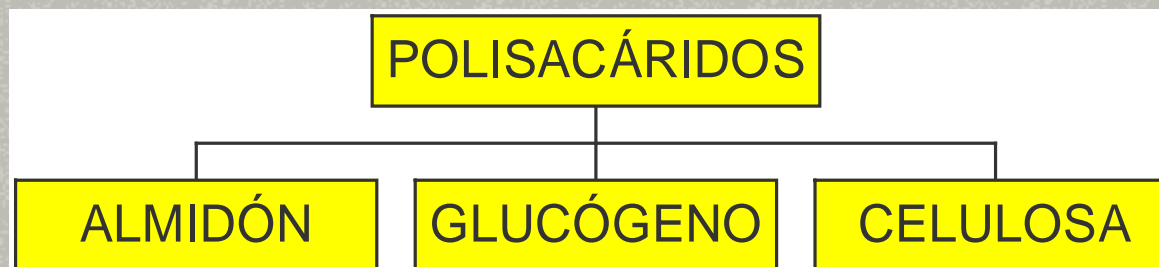
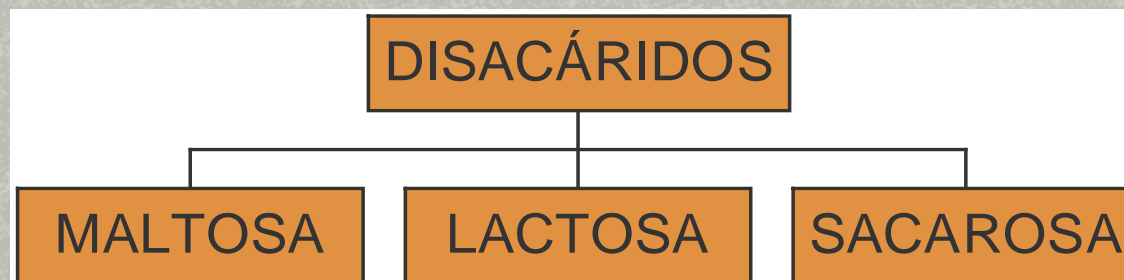
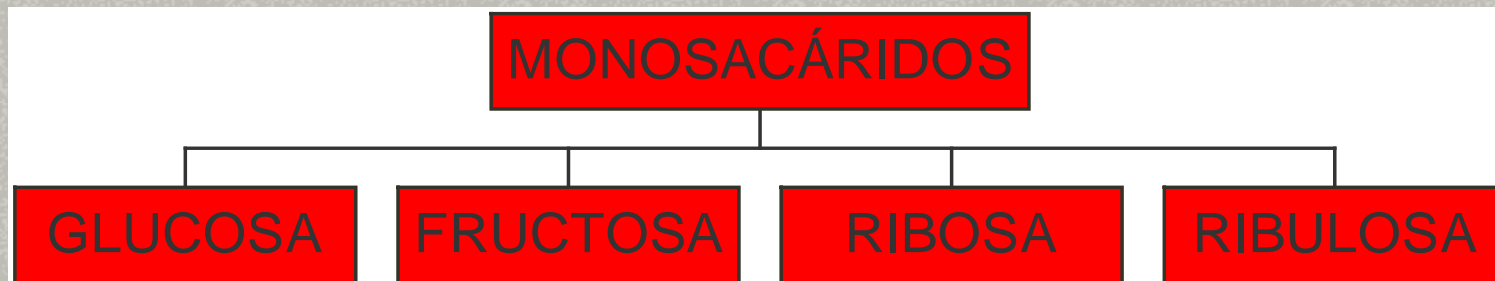


CLASIFICACIÓN DE LOS GLÚCIDOS

Atendiendo a su complejidad se clasifican en:

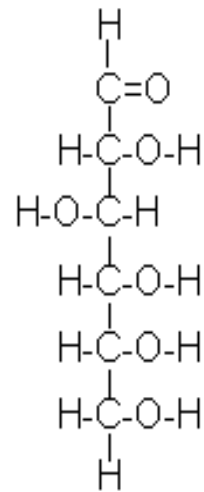
- **Monosacáridos u osas:** Son los más sencillos. No son hidrolizables
- **Ósidos:** Formados por la unión de varios monosacáridos mediante enlaces "O-glicosídicos". Son hidrolizables
 - * **Holósidos.** Son aquellos que están constituidos por carbono, hidrógeno y oxígeno, exclusivamente.
 - **-Oligosacáridos**, formados por entre 2 y 10 monosacáridos unidos.
 - **-Polisacáridos**, formados por un gran número de monosacáridos.
 - * **Heterósidos.** Formados por osas y otros compuestos que no son glúcidos. Por lo tanto, además de carbono, hidrógeno y oxígeno, contienen otros elementos químicos.

CLASIFICACIÓN DE LOS GLÚCIDOS MÁS IMPORTANTES



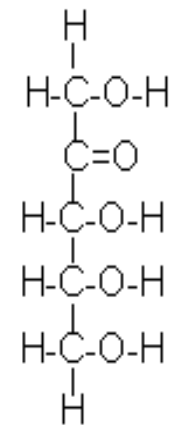


- Los monosacáridos se clasifican por su grupo funcional en:
 - **Aldosas**
 - **Cetosas**
- Y por el número de átomos de carbono en:
 - **Triosas ----- C=3**
 - **Tetrosas----- C=4**
 - **Pentosas----- C=5**
 - **Hexosas----- C=6**



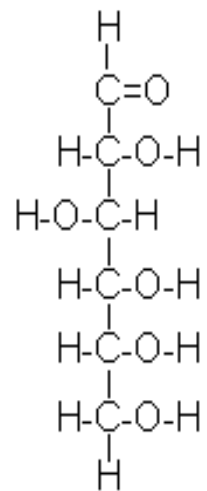
La glucosa, un polihidroaldehído

Un polihidroaldehído es una molécula que tiene en el carbono 1 una función aldehído y funciones alcohol en el resto de los carbonos.

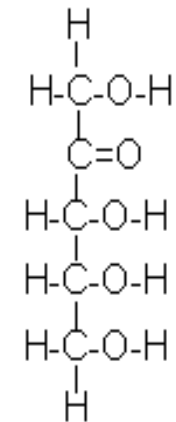


La ribulosa, una polihidroxicetona

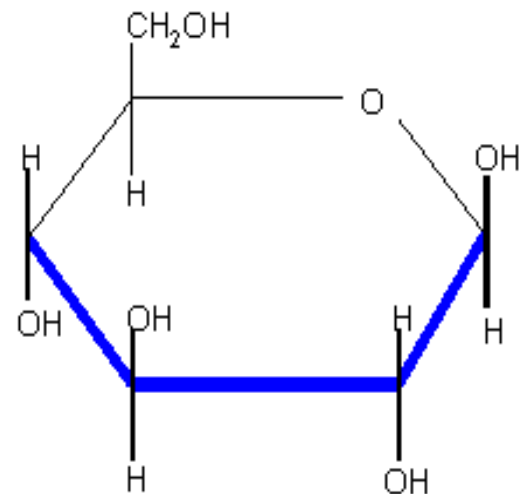
Una polihidroxicetona es una molécula que tiene en el carbono 2 una función cetona y funciones alcohol en el resto de los carbonos.



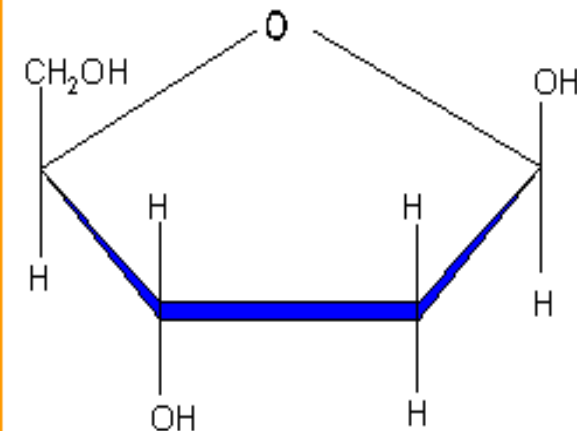
La glucosa, un polihidroxialdehído



La ribulosa, una polihidroxicetona



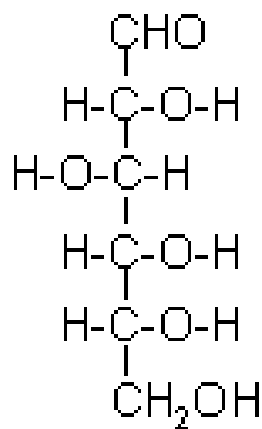
Fórmula cíclica de la glucosa.



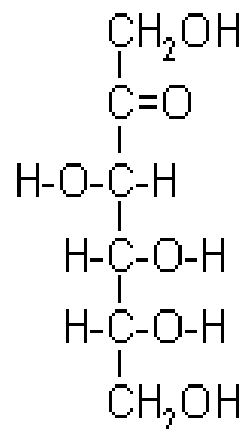
La desoxirribosa, un derivado de la ribosa.

FUNCIONES DE ALGUNOS MONOSACÁRIDOS

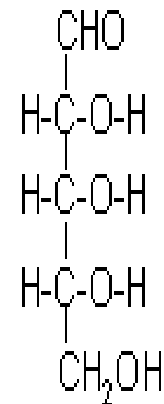
1. **GLÚCOSA.** Es el principal combustible celular y es el eslabón estructural de muchos polisacáridos.
2. **FRUCTOSA.** Es utilizada como combustible celular.
3. **RIBOSA.** Forma parte del ARN (ácido ribonucleico), su derivado, la desaxirribosa, aparece en el ADN (ácido desoxirribonucleico).
4. **RIBULOSA.** Es utilizada en la fotosíntesis.



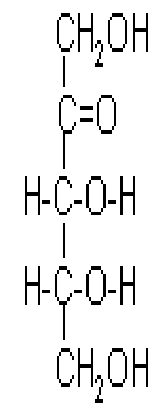
D Glucosa



D Fructosa



D Ribosa



D Ribulosa



Ósidos- Disacáridos y oligosacáridos

LOS OLIGOSACÁRIDOS. EL ENLACE O-GLICOSÍDICO.

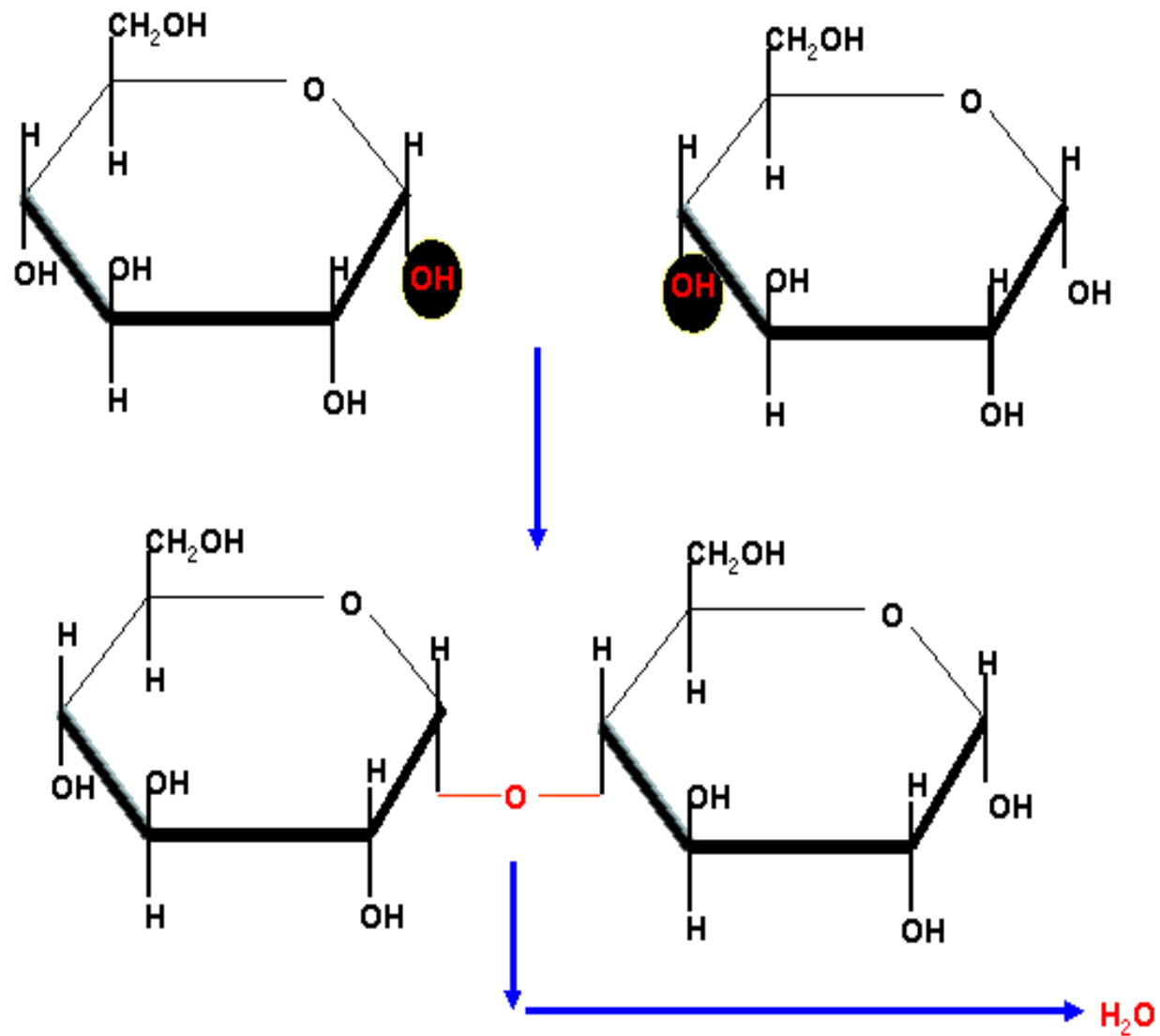
Los oligosacáridos están formados por la unión de 10 o menos de 10 monosacáridos mediante un enlace O-glicosídico.

Si reacciona el -OH del carbono anomérico de un monosacárido con otro -OH cualquiera de otro monosacárido, ambas sustancias quedarán unidas mediante un enlace O-glicosídico. Como consecuencia de la unión se forman un disacárido y una molécula de agua.

Si el enlace es entre dos carbonos anoméricos se dice que es un enlace **dicarbonílico** y el disacárido será no reductor (no reducirá las sales de cobre cúpricas a cuprosas).

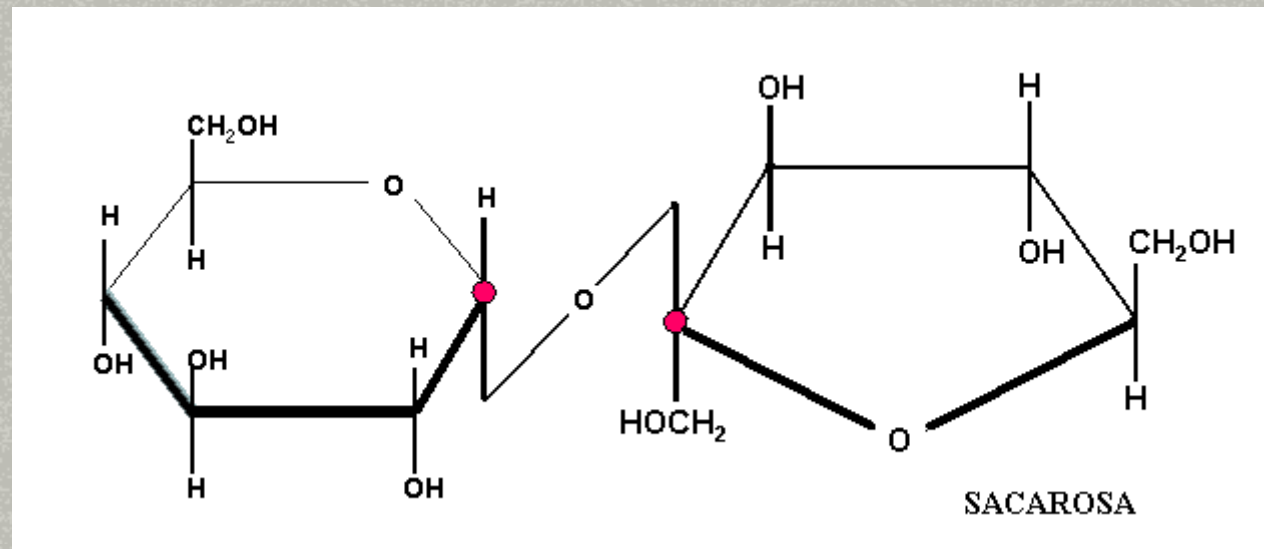


El enlace O-glicosídico entre dos monosacáridos



FUNCIONES DE ALGUNOS DISACÁRIDOS

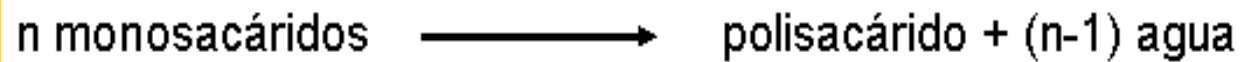
1. **MALTOSA.** Formada por dos moléculas de glucosa. No se encuentra libre en la naturaleza, proviene de la hidrólisis del almidón y otros polisacáridos.
2. **LACTOSA.** Formada por la unión de glucosa y galactosa. Es el azúcar de la leche.
3. **SACAROSA.** Formada por la unión de glucosa y fructosa. Es el azúcar de caña.





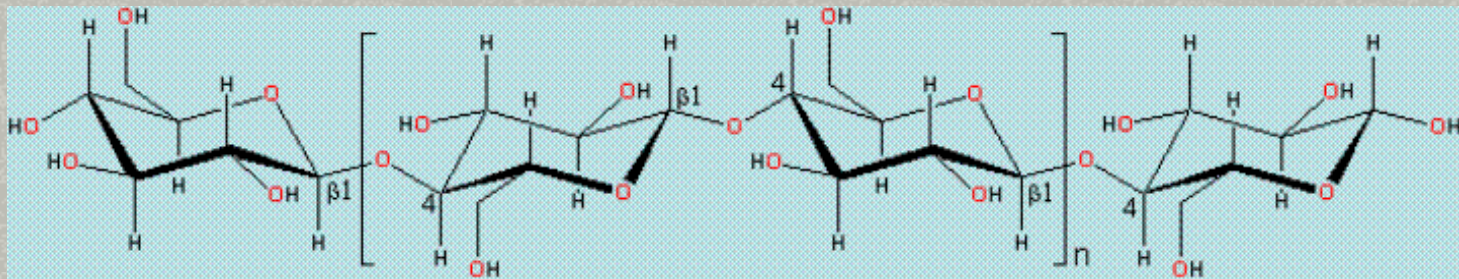
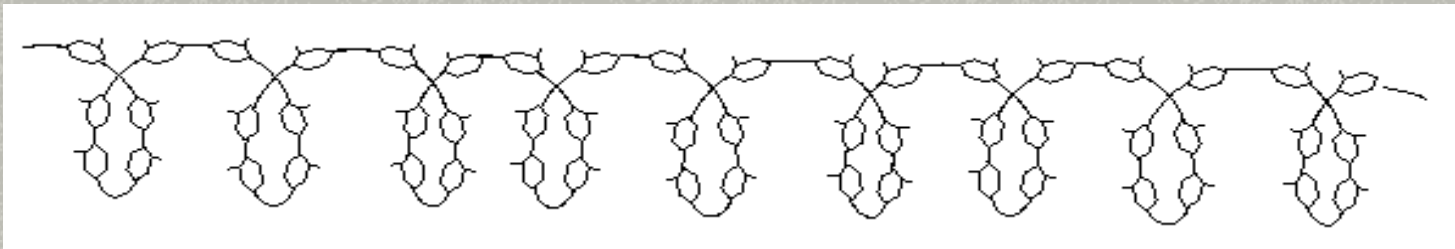
Ósidos- Los polisacáridos

Si se unen más de 10 monosacáridos mediante un enlace O-glicosídico obtendremos un polisacárido.



FUNCIONES DE ALGUNOS POLISACÁRIDOS

1. **ALMIDÓN.** Es el polisacárido de reserva de las células vegetales.
2. **GLUCÓGENO.** Es el polisacárido de reserva de las células animales.
3. **CELULOSA.** Es el polisacárido estructural de las células vegetales.





3. Las biomoléculas

- **BIOMOLÉCULAS ORGÁNICAS.**
 - 2. LOS LÍPIDOS**
 - **SAPONIFICABLES**
 - **INSAPONIFICABLES**

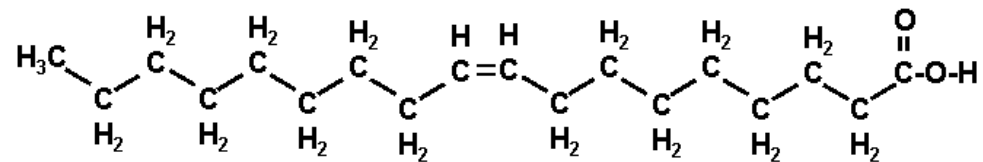


3. Las biomoléculas

■ BIOMOLÉCULAS ORGÁNICAS.

2. LÍPIDOS. Características:

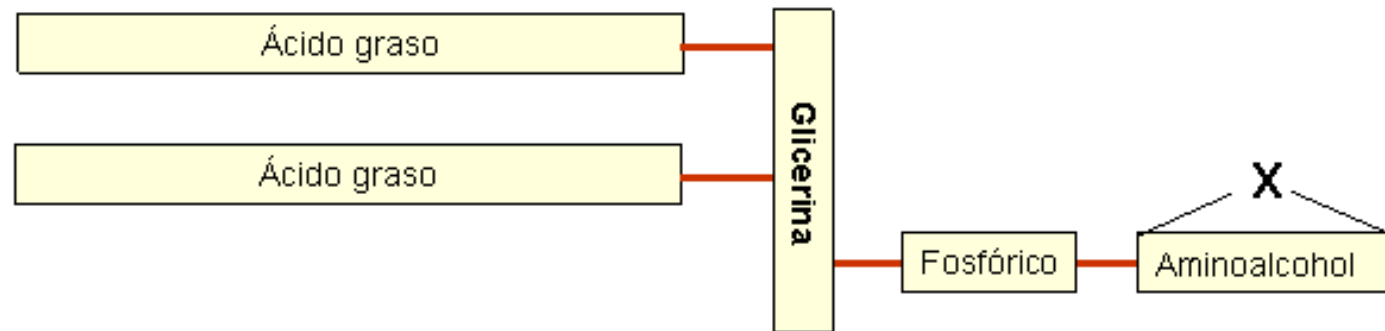
- Grasas
- Moléculas formadas por C, H y O, y en algunos casos por P.
- Insolubles en agua, solubles en disolventes orgánicos no polares como el cloroformo o benceno.
- Función energética y estructural en los seres vivos.
- Dependiendo de su grado de complejidad se clasifican en saponificables o insaponificables.



CLASIFICACIÓN DE LOS LÍPIDOS MÁS IMPORTANTES

SAPONIFICABLES:

- **GRASAS O ACILGLICÉRIDOS.** Formados por 1, 2 o 3 ácidos grasos, mediante enlaces covalentes, a una molécula de glicerina. Son aceites o sebos. Función energética o aislante térmica.
- **FOSFOLÍPIDOS.** Formados por 2 ácidos grasos unidos a la glicerina y un ácido fosfórico. Función estructural. Se encuentran en todas las membranas celulares. Forman bicapas y micelas. Pueden contener un aminoalcohol.





CLASIFICACIÓN DE LOS LÍPIDOS MÁS IMPORTANTES

OTROS LÍPIDOS SAPONIFICABLES:

3. **GLUCOLÍPIDOS.** Asociados a glúcidos. Parte externa de las membranas celulares.
4. **CERAS.** Lípidos apolares que impermeabilizan superficies.

INSAPONIFICABLES:

5. **ESTEROIDES.** Derivados de la molécula del esterano. Como por ejemplo el colesterol, componente de las membranas celulares, hormonas sexuales o la vitamina D.
6. **TERPENOS.** Derivados del isopreno. Destacan pigmentos vegetales como los carotenos y las xantofilas.



3. Las biomoléculas

- **BIOMOLÉCULAS ORGÁNICAS.**
 - 3. LAS PROTEÍNAS**
 - **AMINOÁCIDOS**
 - **PROTEÍNAS**
 - *** ENZIMAS**

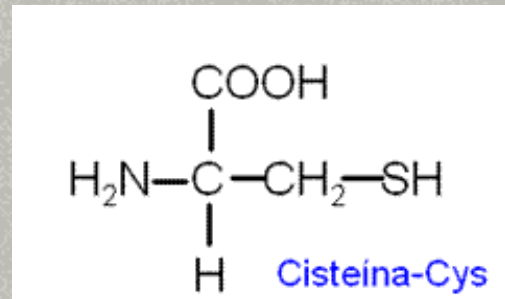
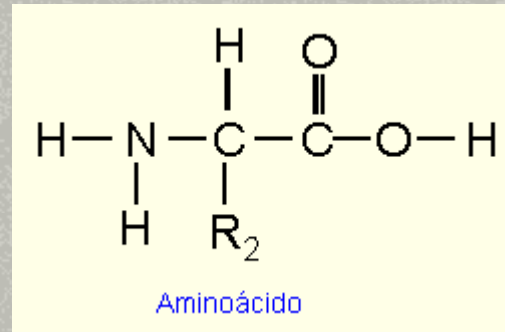


3. Las biomoléculas

■ BIOMOLÉCULAS ORGÁNICAS.

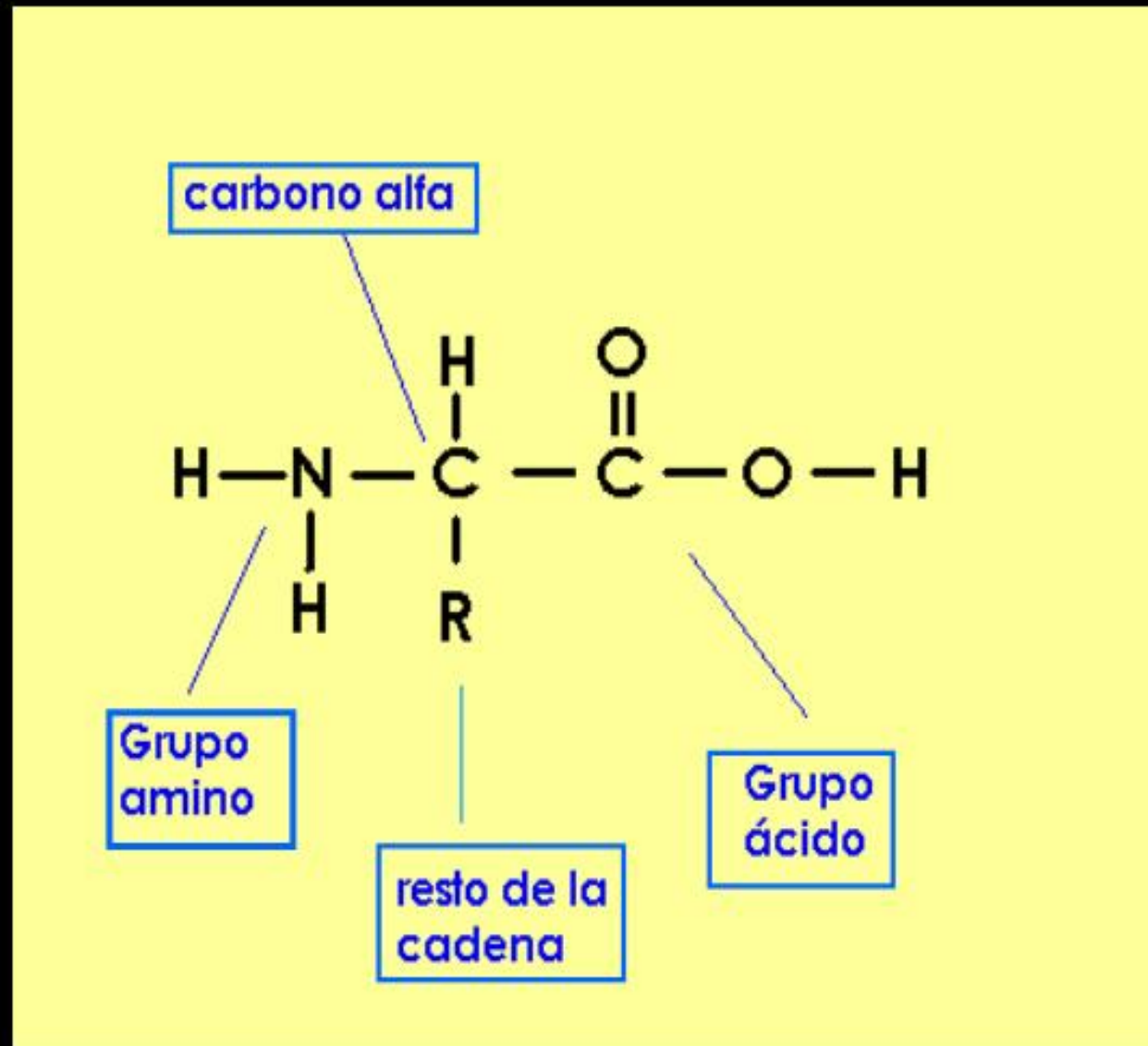
3. PROTEÍNAS. Características:

- Moléculas formadas por C, H, O y N, y en menor proporción, por P y S.
- Macromoléculas formadas por la unión de aminoácidos.
- Adquieren diferentes configuraciones espaciales y de esta forma depende su función.
- Funciones diversas, entre ellas la enzimática.



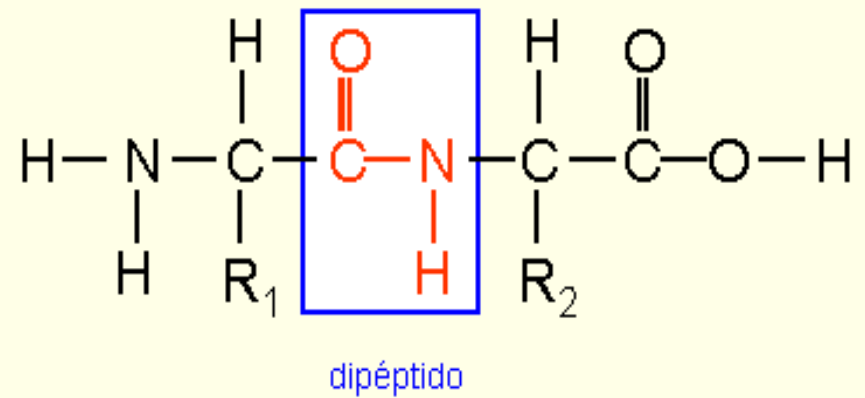
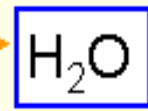
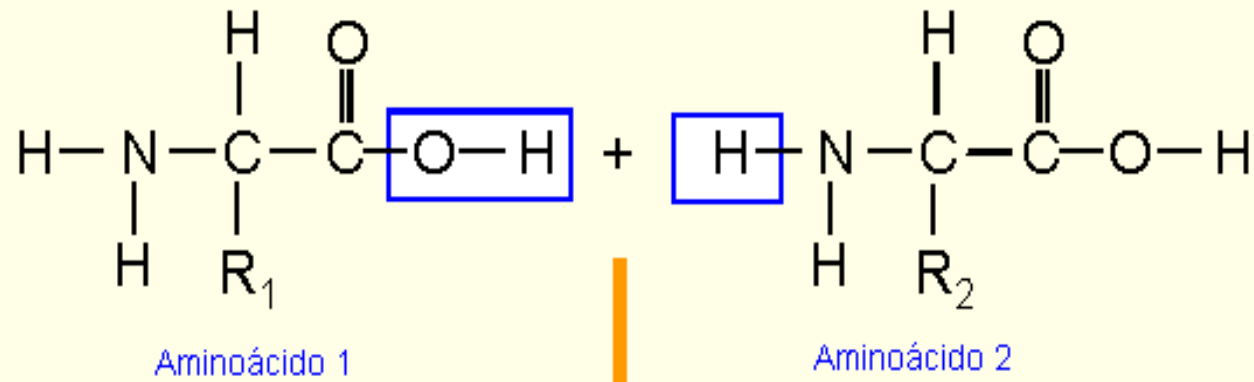


Fórmula general de un aminoácido biológico





Reacción de formación del enlace peptídico





FUNCIONES DE LAS PROTEÍNAS

- **Enzimática.** Todas las reacciones que se producen en los organismos son catalizadas por moléculas orgánicas. Las enzimas son las moléculas que realizan esta función en los seres vivos. Todas las reacciones químicas que se producen en los seres vivos necesitan su enzima y todas las enzimas son proteínas.
- **Homeostática.** Ciertas proteínas mantienen el equilibrio osmótico del medio celular y extracelular.
- **De reserva.** En general las proteínas no tienen función de reserva, pero pueden utilizarse con este fin en algunos casos especiales como por ejemplo en el desarrollo embrionario: ovoalbúmina del huevo, caseína de la leche y gliadina del trigo.
- **Transporte,** de gases, como es el caso de la hemoglobina, o de lípidos, como la seroalbúmina. Ambas proteínas se encuentran en la sangre. Las **permeasas**, moléculas que realizan los intercambios entre la célula y el exterior, son también proteínas.
- **Estructural.** Las proteínas constituyen muchas estructuras de los seres vivos. Las membranas celulares contienen proteínas. En el organismo, en general, ciertas estructuras -cartilago, hueso- están formadas, entre otras sustancias, por proteínas.
- **Movimiento.** Actúan como elementos esenciales en el movimiento. Así, la actina y la miosina, proteínas de las células musculares, son las responsables de la contracción de la fibra muscular.
- **Hormonal.** Las hormonas son sustancias químicas que regulan procesos vitales. Algunas proteínas actúan como hormonas, por ejemplo: la insulina, que regula la concentración de la glucosa en la sangre.
- **Inmunológica.** Los anticuerpos, sustancias que intervienen en los procesos de defensa frente a los agentes patógenos, son proteínas.



3. Las biomoléculas

- **BIOMOLÉCULAS ORGÁNICAS.**
 - 4. LOS ÁCIDOS NUCLEICOS**
 - **ADN o ácido desoxirribonucleico**
 - **ARN o ácido ribonucleico**



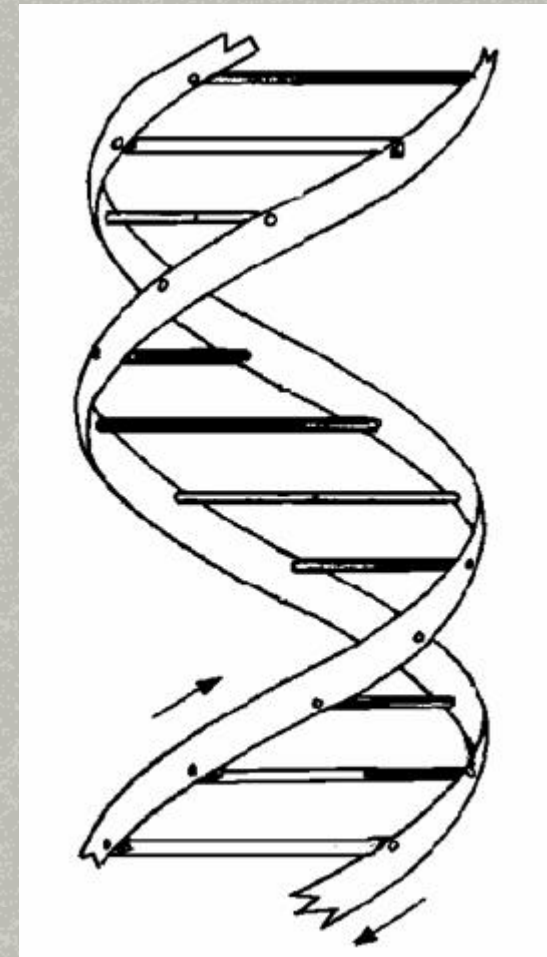
3. Las biomoléculas

■ BIOMOLÉCULAS ORGÁNICAS.

4. ÁCIDOS NUCLEICOS.

Características:

- Moléculas portadoras de la información genética.
- Formadas por la unión de nucleótidos.
- Dos tipos:
 - ADN
 - ARN





LOS ÁCIDOS NUCLEICOS

CONCEPTO: Químicamente, los ácidos nucleicos son polímeros constituidos por la unión mediante enlaces químicos de unidades menores llamadas **nucleótidos**. Los ácidos nucleicos son compuestos de elevado peso molecular, esto es, son macromoléculas.

LOS NUCLEÓTIDOS. Los nucleótidos están formados por: una **base nitrogenada (BN)**, un **azúcar (A)** y **ácido fosfórico (P)**; unidos en el siguiente orden: **P→A→BN**

- **El ácido fosfórico** es, en concreto, el ortofosfórico (H_3PO_4).
- **El azúcar**, un monosacárido, puede ser la ribosa o la desoxirribosa.
- **La base nitrogenada**, puede ser la adenina (A), la guanina (G), la citosina (C), la timina (T) o el uracilo (U).



DIFERENCIAS ENTRE EL ADN Y EL ARN

El ADN y el ARN se diferencian en la composición de sus nucleótidos y en su estructura.

EL ADN está formado por:

- Pentosa: 2-desoxirribosa.
- Bases nitrogenadas: Adenina, Timina, Guanina y Citosina.
- Ácido fosfórico.

El ARN está formado por:

- Pentosa: ribosa.
- Bases nitrogenadas: Adenina, Uracilo, Guanina y Citosina.
- Ácido fosfórico.

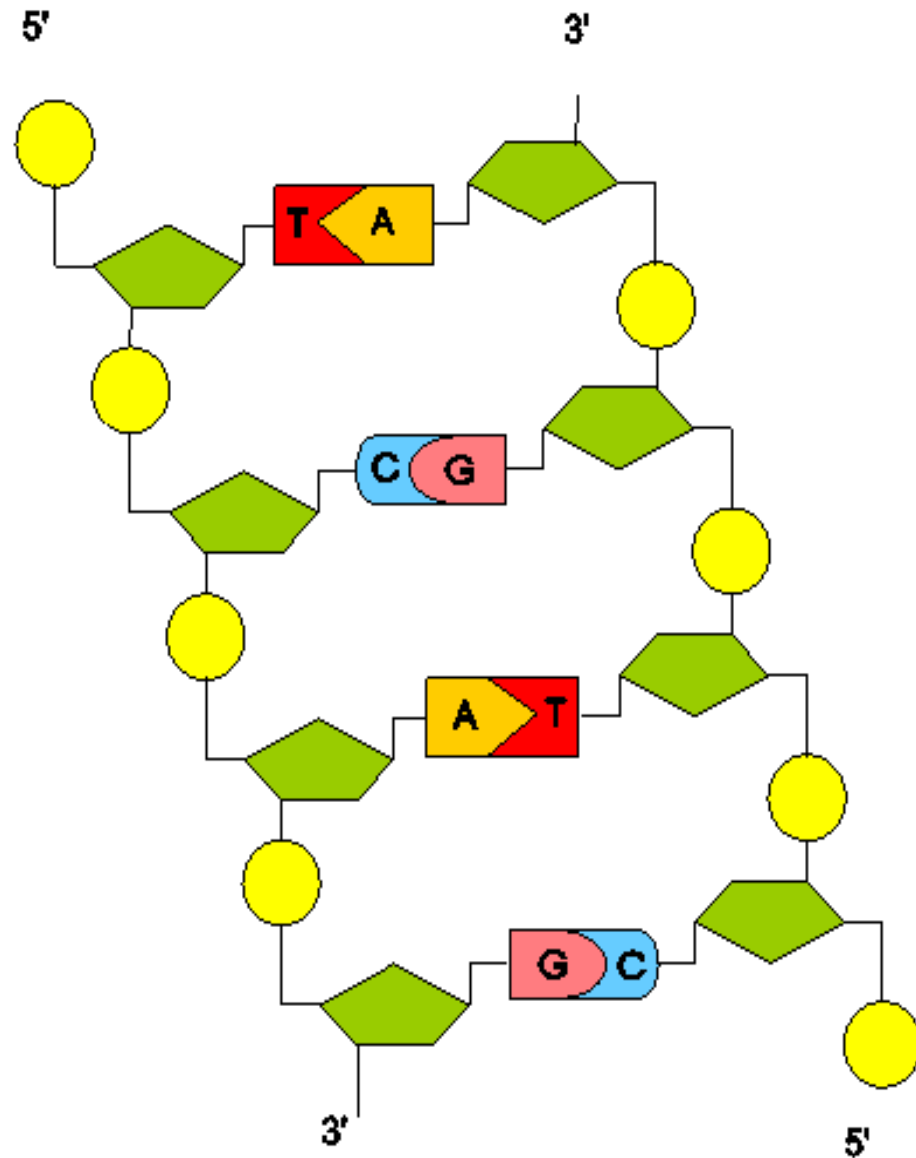
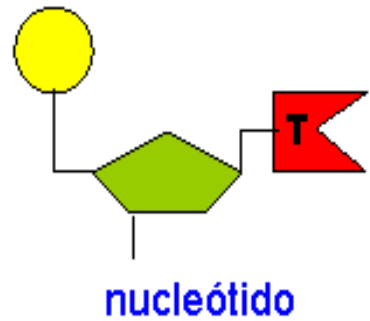


Estructura secundaria del ADN:

El ADN está formado por dos cadenas de polidesoxirribonucleótidos

> Complementarias

> antiparalelas





CLASES DE ARN

Por su estructura y su función se distinguen tres clases de ARN:

- **El ARNm (ARN mensajero)** es un polirribonucleótido constituido por una única cadena sin ninguna estructura de orden superior. Su masa molecular suele ser elevada. Este ARN se sintetiza en el núcleo celular y pasa al citoplasma transportando la información para la síntesis de proteínas. La duración de los ARNm en el citoplasma celular es de escasos minutos siendo degradados rápidamente por enzimas específicas.
- **El ARNt (ARN de transferencia)** transporta los aminoácidos para la síntesis de proteínas. Está formado por una sola cadena, aunque en ciertas zonas se encuentra replegada y asociada internamente mediante puentes de hidrógeno entre bases complementarias. Su peso molecular es del orden de 25.000 da. Está formado por entre 70 y 90 nucleótidos y constituye el 15 % del total del ARN de la célula. Se sintetiza en el núcleo y sale hacia el citoplasma para realizar su función. En el ARNt podemos distinguir un brazo aceptor de aminoácidos abierto y un bucle anticodon.
- **El ARNr (ARN ribosomal)** es el ARN de los ribosomas, cuya función es poco conocida.



FUNCIONES DE LOS ÁCIDOS NUCLEICOS

- Transmitir la información genética de generación en generación.
 - Necesidad de la **replicación o duplicación** del ADN, en el que la molécula de ADN se duplica y se obtienen copias idénticas.

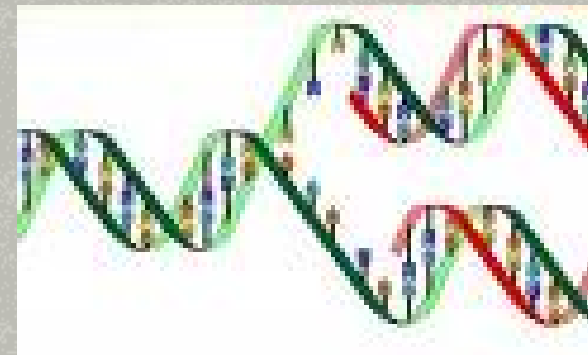
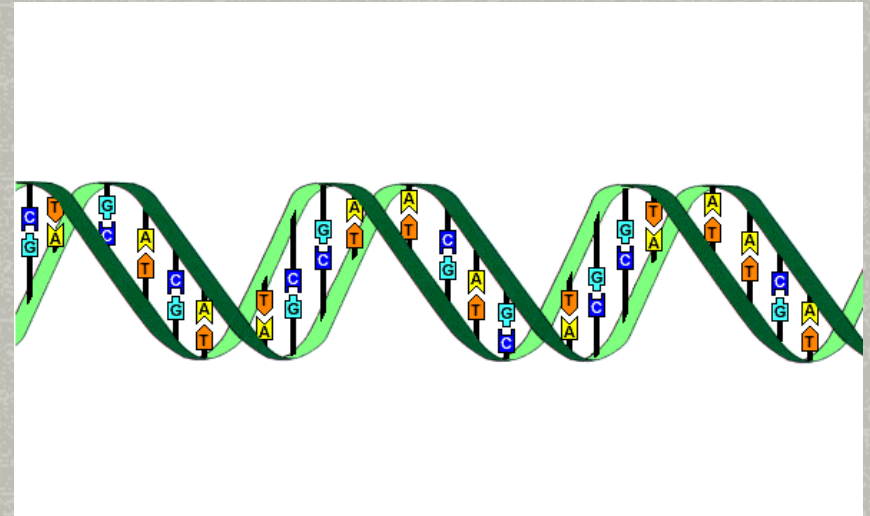
- Síntesis de proteínas.
 - Necesidad de la **transcripción**, proceso en el que, a partir de la molécula de ADN, se obtiene una molécula de ARN mensajero, copia de un fragmento de ADN.
 - Necesidad de la **traducción**, proceso en el que la información transportada desde el núcleo por el ARNm es traducida con la ayuda del ARNt a una secuencia de aminoácidos, que constituirá la proteína.

Duplicación del ADN

Los genes se copian duplicando la molécula de ADN, como si fuera una cremallera.

Una proteína controla el proceso abriendo la doble hélice, de modo que cada hebra sirve de molde para generar una nueva cadena hija idéntica a la cadena original.

La duplicación se logra gracias al apareamiento de las bases. Un error en el proceso conduce a una mutación, y por ello, a un cambio genético en la descendencia.



¿Para qué sirven los genes?

El dogma central de la biología molecular

- El gen es una unidad de información que se copiará a sí mismo para transmitirse a la descendencia.
- Además, un gen se transcribirá y traducirá a otro tipo de molécula, la proteína, que será la que manifieste un carácter.
- El código genético es un conjunto de instrucciones que sirven para fabricar las proteínas a partir del orden o secuencia de los nucleótidos que constituyen el ADN. Este código determina que cada grupo de tres nucleótidos codifica un aminoácido (la unidad estructural de las proteínas).

