



**BASES FÍSICO-QUÍMICAS
DE LA VIDA**

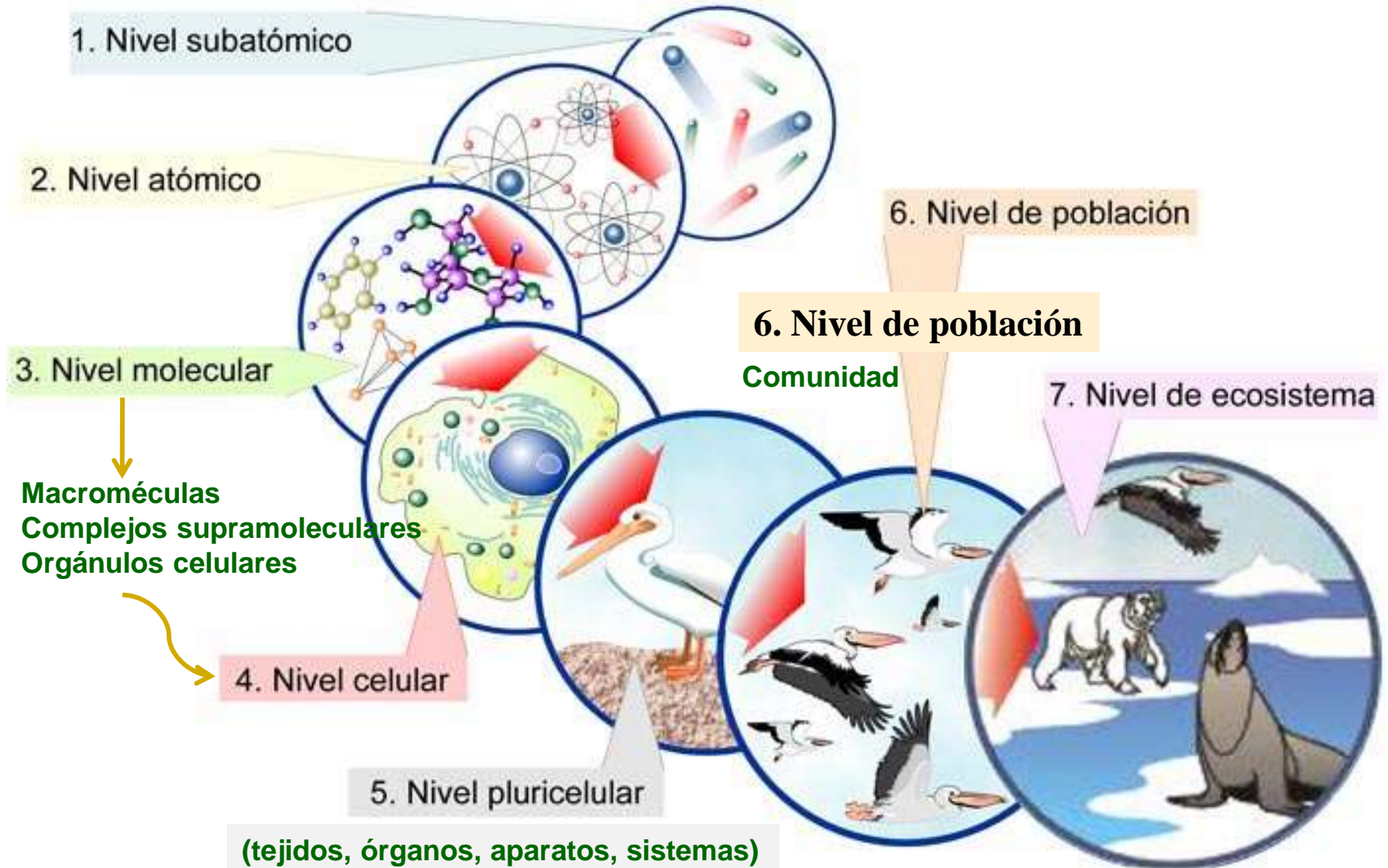
¿QUÉ ES LA VIDA?

Los seres vivos poseen ciertas **estructuras** que realizan funciones...
El conjunto de estas funciones es lo que llamamos "**vida**".



NIVELES DE ORGANIZACIÓN DE LA MATERIA

La vida no es la suma de las partes, sino una propiedad emergente de los sistemas materiales.



CARACTERÍSTICAS DIFERENCIALES DE LOS SERES VIVOS

Los seres vivos presentan unas características que les diferencian de la materia inanimada.

COMPLEJIDAD MOLECULAR

Las macromoléculas como los ácidos nucleicos y las proteínas no existen en la naturaleza no viva.

AUTOMANTENIMIENTO

Incorporan materia y energía del exterior y la utiliza para construir sus propios componentes.

CICLO VITAL

Presentan diferentes etapas a lo largo de su vida.

NIVELES DE ORGANIZACIÓN

La materia viva presenta una organización jerárquica en orden de complejidad creciente.

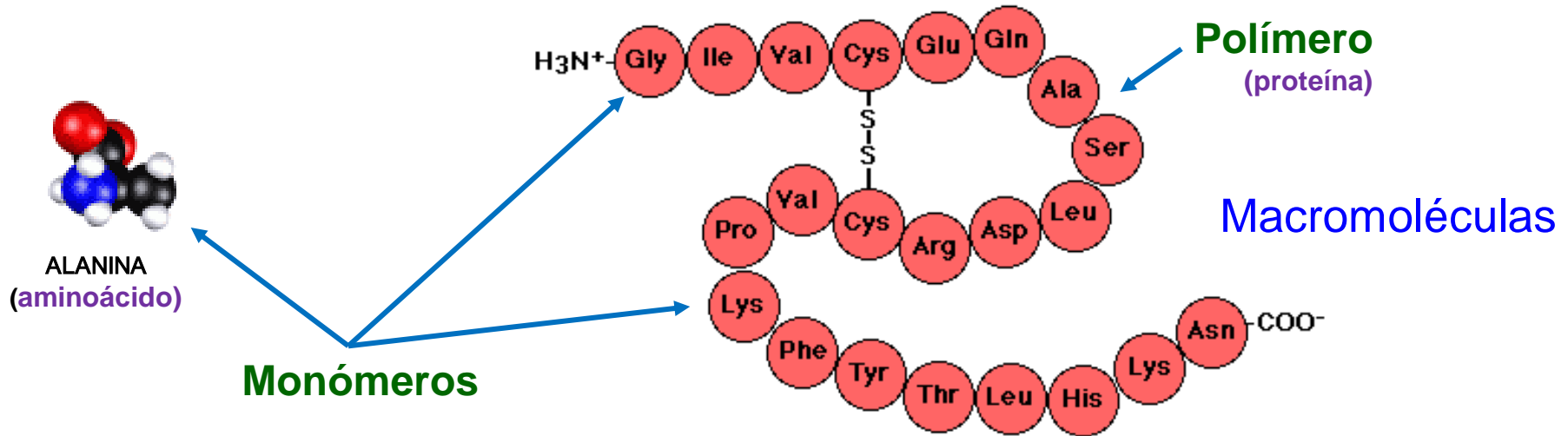
REPRODUCCIÓN

La materia viva origina copias de sí misma. Los organismos se reproducen sexual y asexualmente.

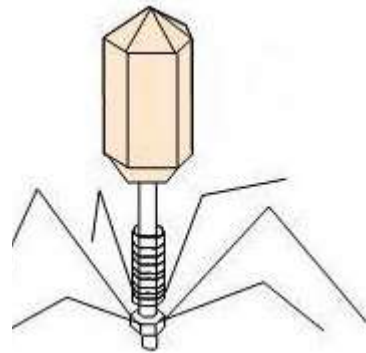
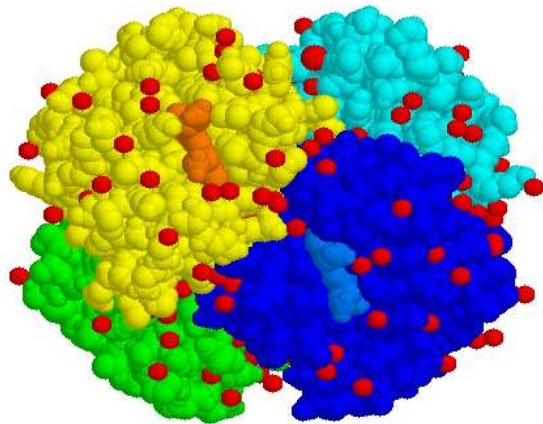
SENSIBILIDAD

Presentan respuestas ante estímulos medioambientales. Esto les proporciona capacidad de autorregulación.

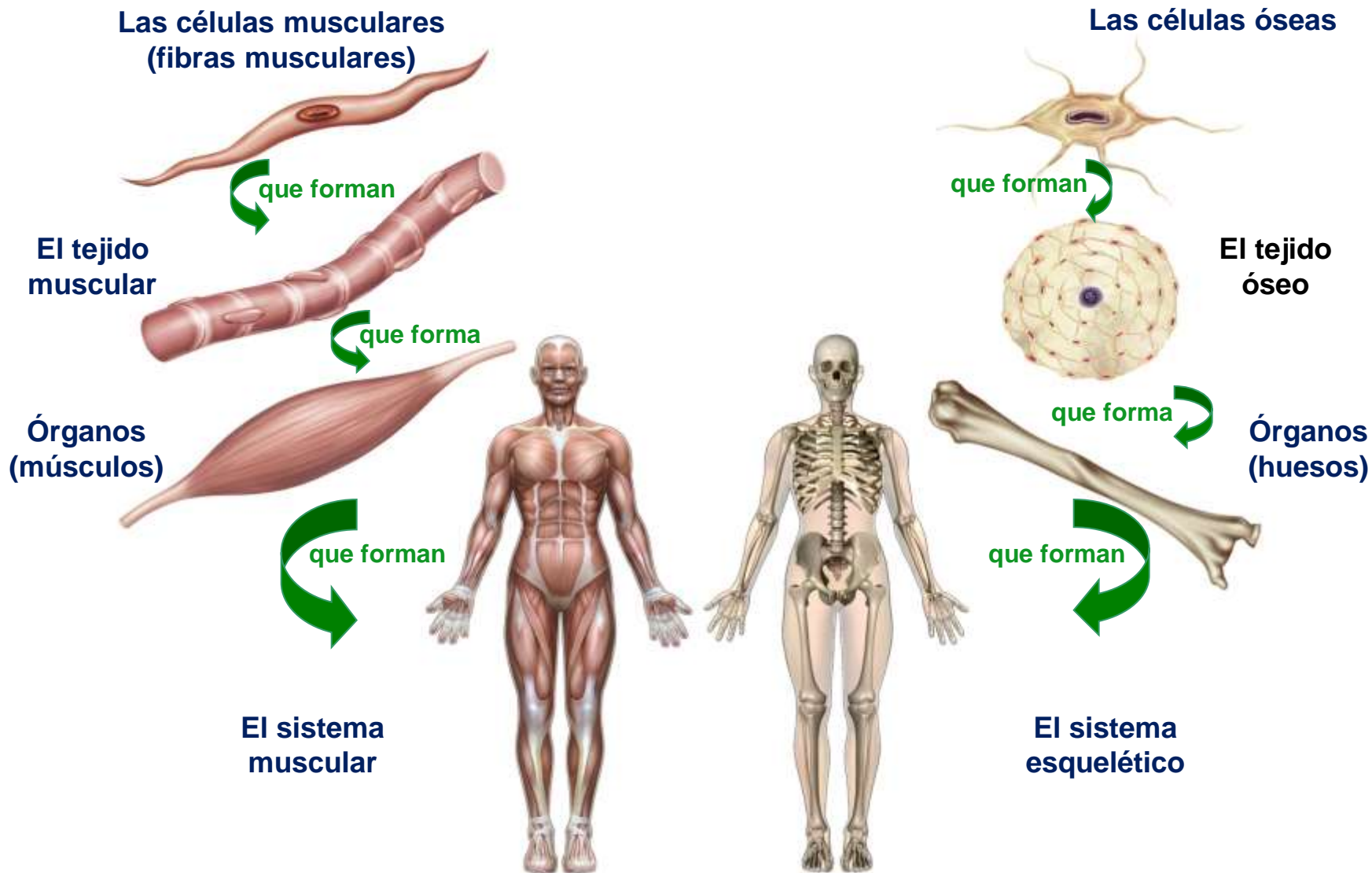
NIVEL MOLECULAR



Complejos supramoleculares

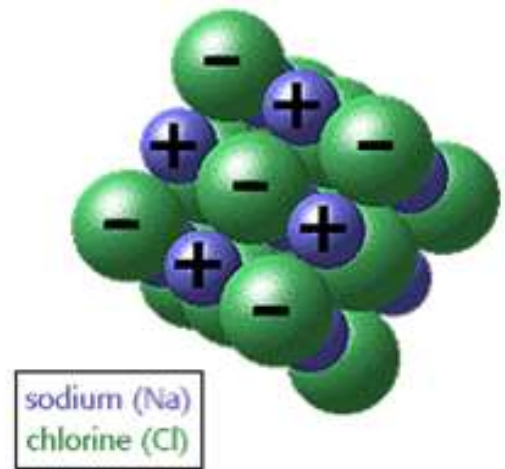
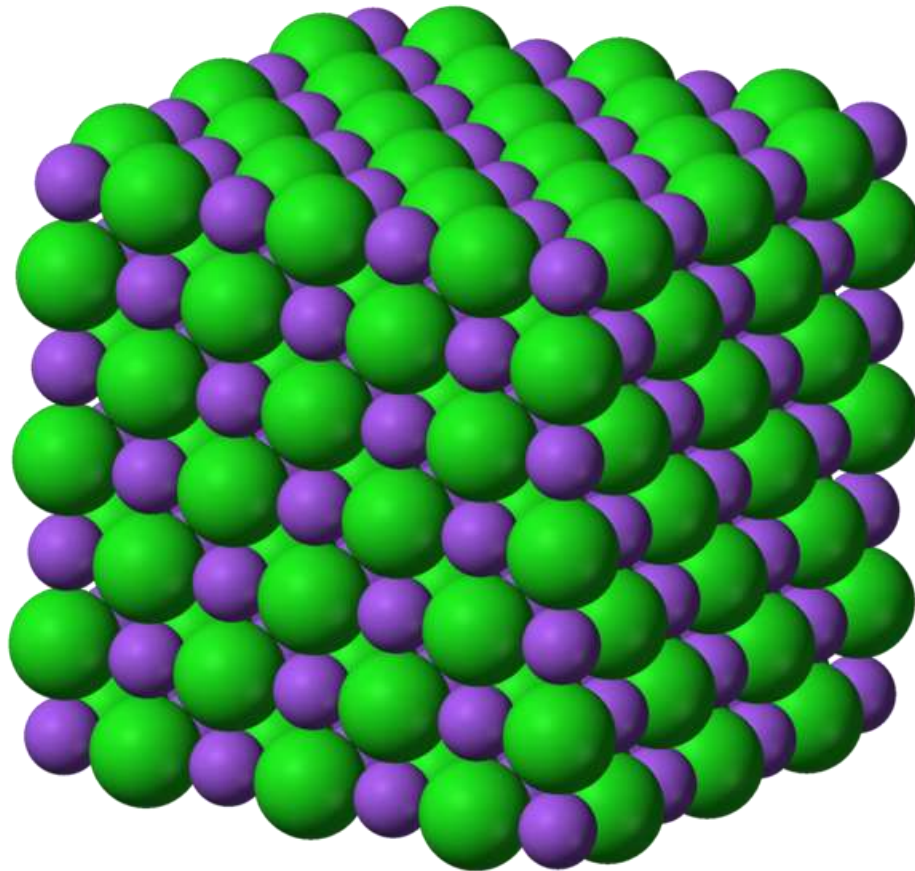
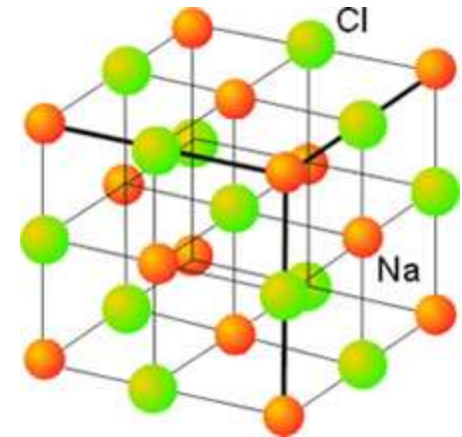
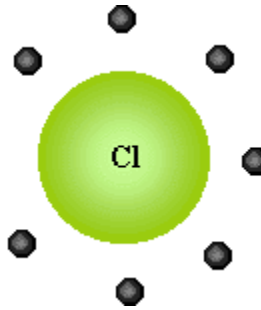


NIVELES CELULAR Y PLURICELULAR

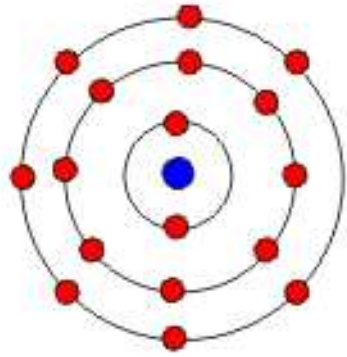


Conceptos de química orgánica

ENLACE IÓNICO



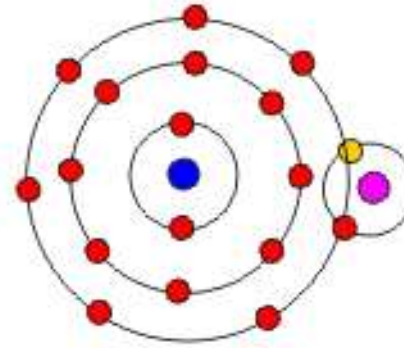
ENLACE COVALENTE



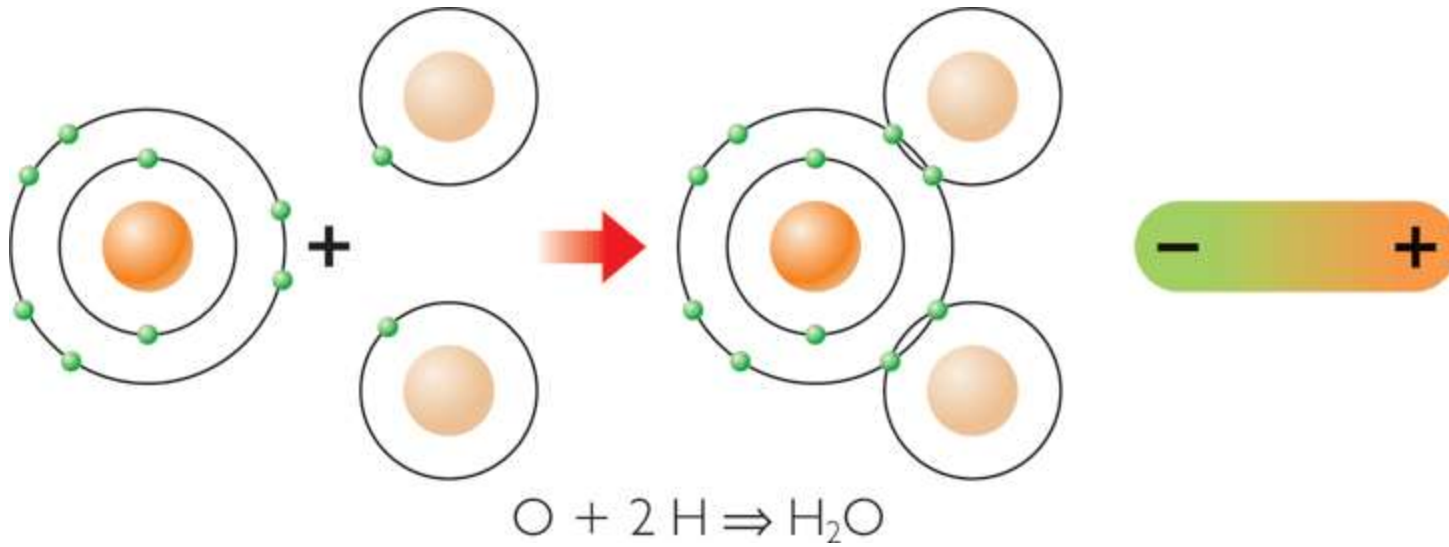
Átomo de Cl



Átomo de H

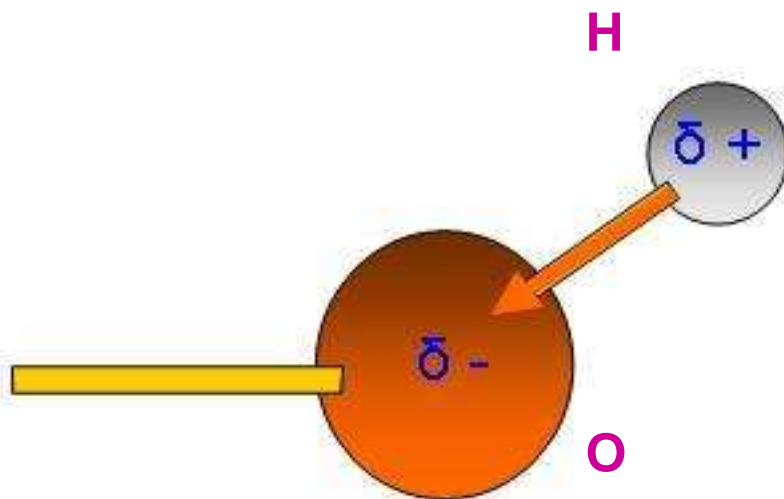


Átomo de HCl

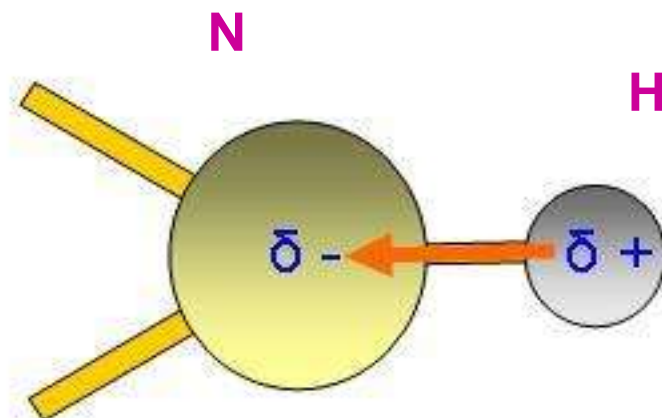


POLARIDAD DEL ENLACE COVALENTE

Polaridad de los enlaces covalentes: Cuando los átomos unidos por un enlace covalente pertenecen a elementos de electronegatividad muy diferente, por ejemplo, el O y el H. El más electronegativo atrae hacia sí más el par de electrones del doble enlace, quedando con cierta carga negativa y el menos electronegativo queda con una cierta cantidad de carga positiva. **En este caso, diremos que el enlace es polar, lo que tendrá una gran importancia en los procesos biológicos: polaridad del agua, estabilidad de las proteínas y del ADN, solubilidad.**

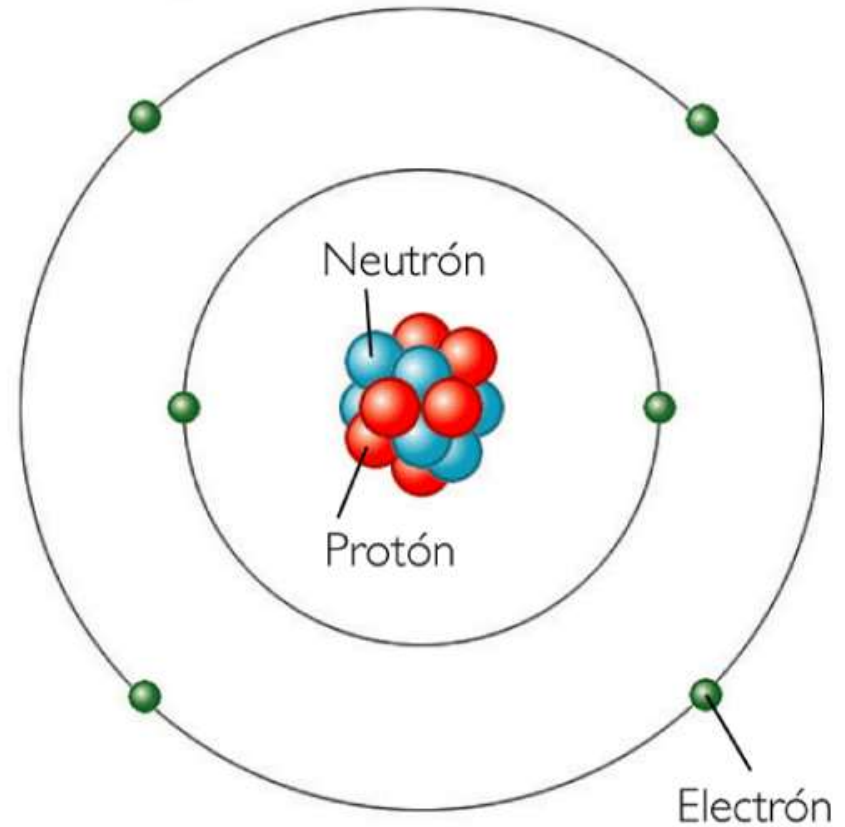
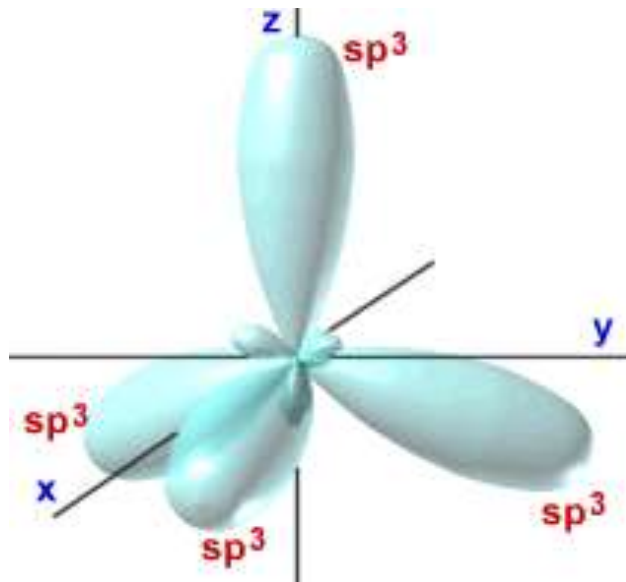


Polaridad del enlace -O-H



Polaridad del enlace -N-H

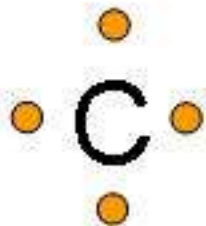
Química del C



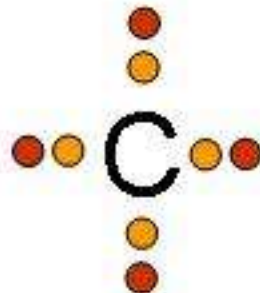
La valencia del C es 4.

Los átomos de C se unen mediante enlace covalente

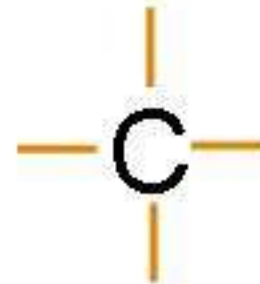
- Los átomos que constituyen las moléculas orgánicas están unidos entre sí mediante **enlaces covalentes**.
- Este enlace se forma cuando átomos del mismo o diferente elemento comparten electrones para poder completar su última capa.
- Los electrones que puede compartir un átomo para completar su última capa los llamaremos **electrones de valencia**.
- Los enlaces covalentes se representan mediante una raya que simboliza el par de electrones.
- Los enlaces covalentes son muy resistentes en medio acuoso.



El átomo de carbono tiene 4 electrones en su última capa.



Esta capa se completa con 8 electrones.

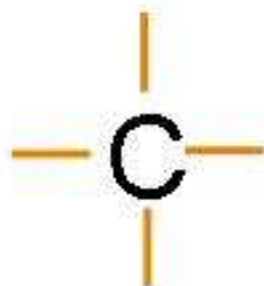


Es por esto que el carbono tiene cuatro electrones de valencia y puede formar cuatro enlaces covalentes.

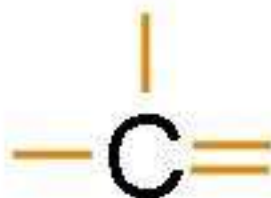
LOS ENLACES COVALENTES DE LOS BIOELEMENTOS PRIMARIOS (I)

• **El carbono** tiene cuatro electrones de valencia. Debido a esto formará 4 enlaces covalentes que podrán ser:

- Cuatro simples.
- Uno doble y dos simples.
- Dos dobles.
- Uno simple y uno triple.



Cuatro simples



Uno doble y dos simples



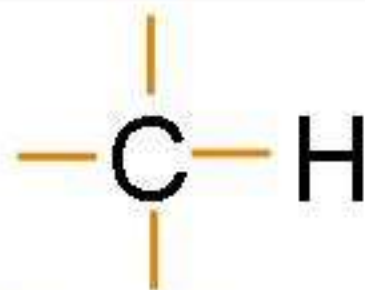
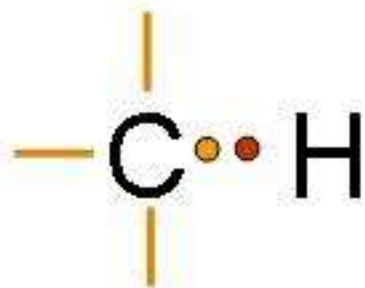
Dos dobles.



Uno triple y uno simple.

ENLACES COVALENTES SIMPLES , DOBLES Y TRIPLES.

- **Enlace covalente simple:** Cuando un átomo comparte con otro dos electrones, uno de cada átomo.
- **Enlace covalente doble:** Cuando un átomo comparte con otro cuatro electrones, dos de cada átomo.
- **Enlace covalente triple:** Cuando un átomo comparte con otro seis electrones, tres de cada átomo.



Enlace covalente simple
Carbono-Hidrógeno.



Enlace covalente doble
Carbono-Oxígeno.



Enlace covalente triple
Carbono-Carbono.

LOS ENLACES COVALENTES DE LOS BIOELEMENTOS PRIMARIOS (II)



El hidrógeno tiene un electrón de valencia.



El oxígeno tiene dos electrones de valencia.

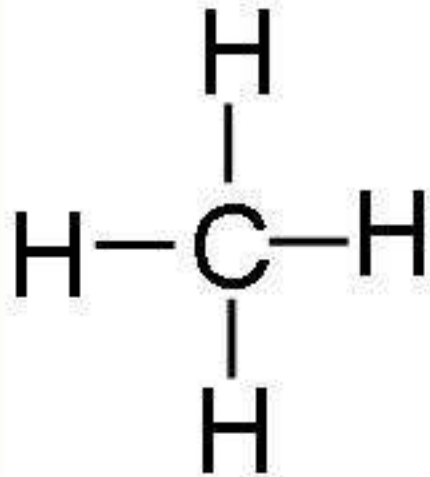


El azufre tiene dos electrones de valencia.



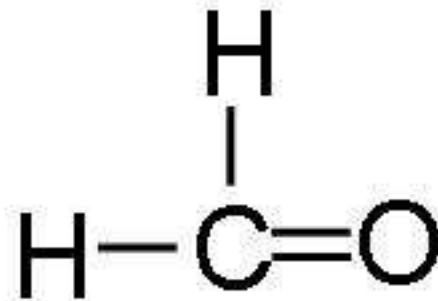
El nitrógeno tiene tres electrones de valencia.

EJEMPLOS DE LOS ENLACES COVALENTES DEL CARBONO.



Metano

Cuatro simples



Formaldehído

Dos simples y
uno doble



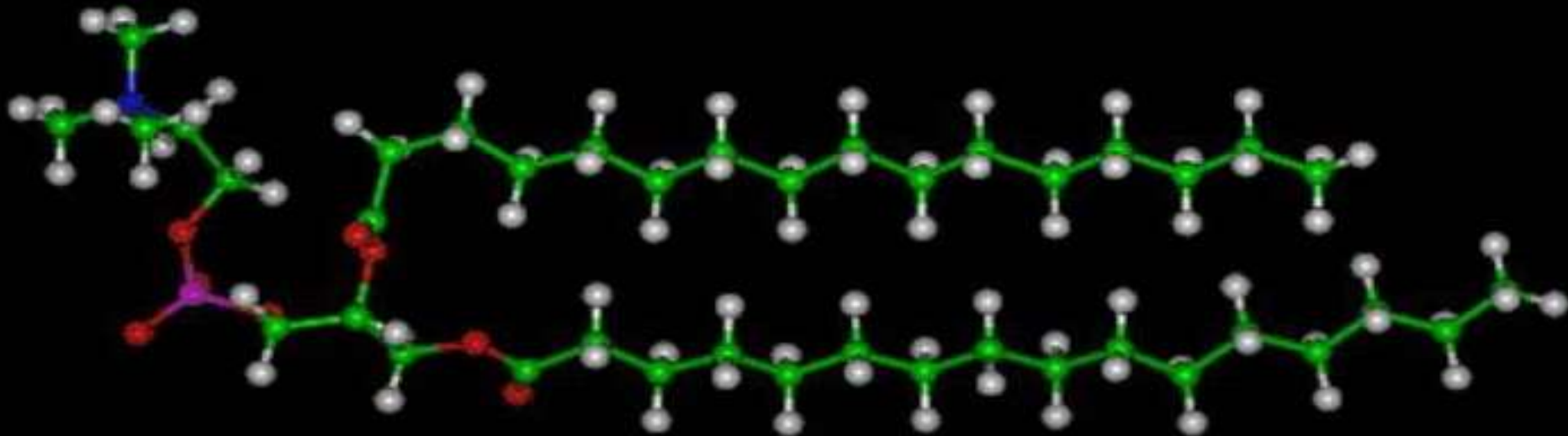
Etino

Uno simple y
uno triple.

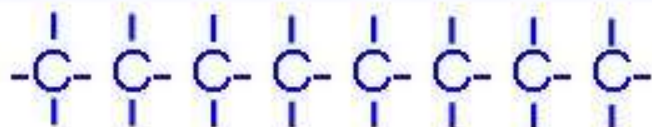
LAS CADENAS CARBONATADAS

Las diferentes biomoléculas van a estar constituidas básicamente por átomos de carbono unidos entre sí mediante enlaces covalentes. La resistencia y versatilidad de los enlaces carbono-carbono y del carbono con otros elementos: oxígeno, nitrógeno o azufre, va a posibilitar el que se puedan formar estructuras que serán el esqueleto de las principales moléculas orgánicas.

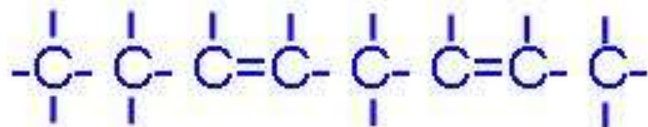
Las moléculas orgánicas, como este fosfoglicérido, están formadas por cadenas carbonadas constituidas por: C, H, O, N, P.....



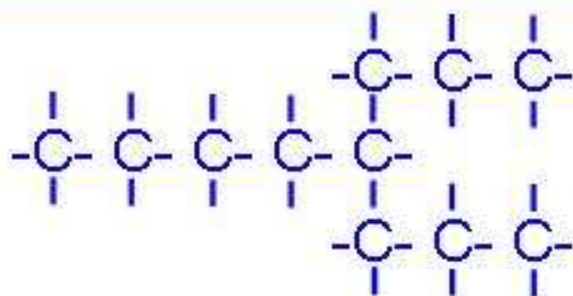
Tipos de esqueletos de las moléculas orgánicas



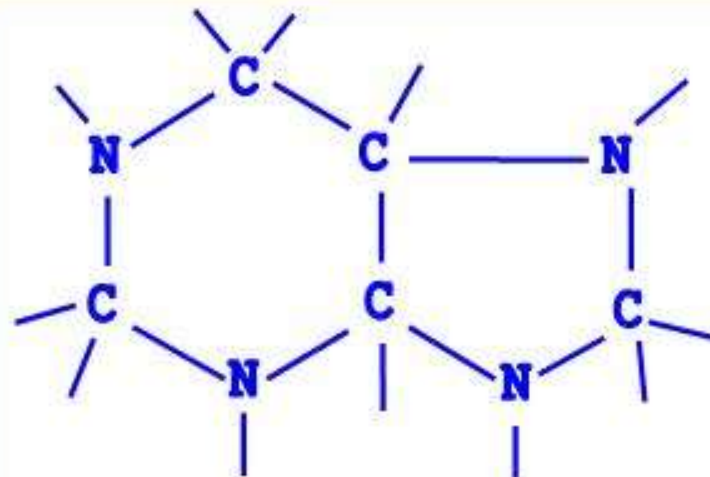
1) Cadena lineal saturada



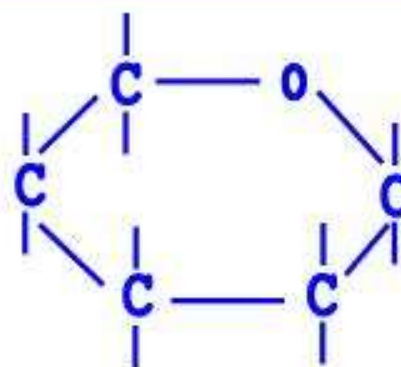
2) Cadena lineal insaturada



3) Cadena ramificada.



4) Doble ciclo mixto.

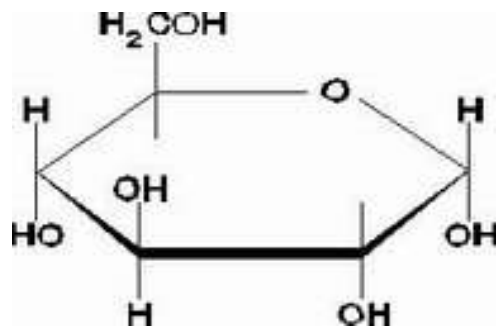


5) Ciclo mixto.

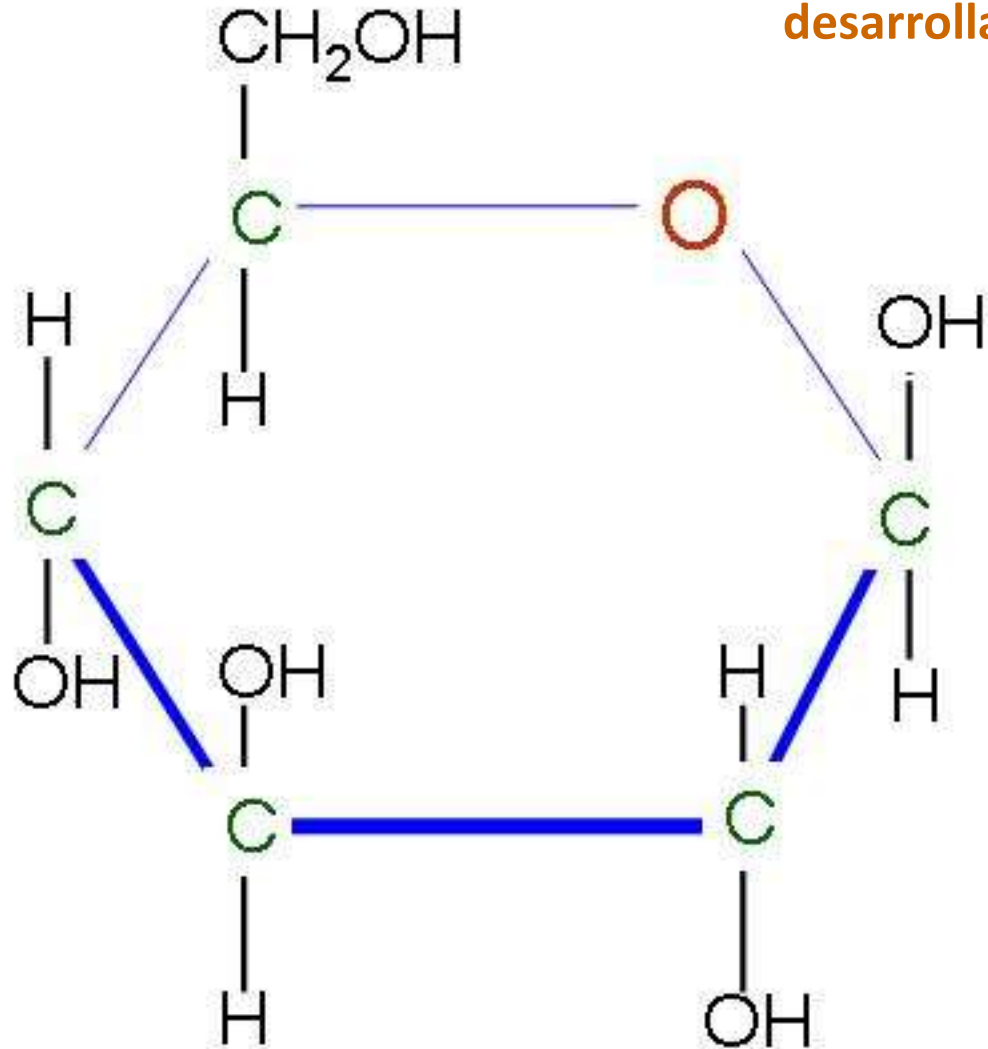
Los monosacáridos, como la glucosa, presentan una cadena cíclica mixta carbono-oxígeno.

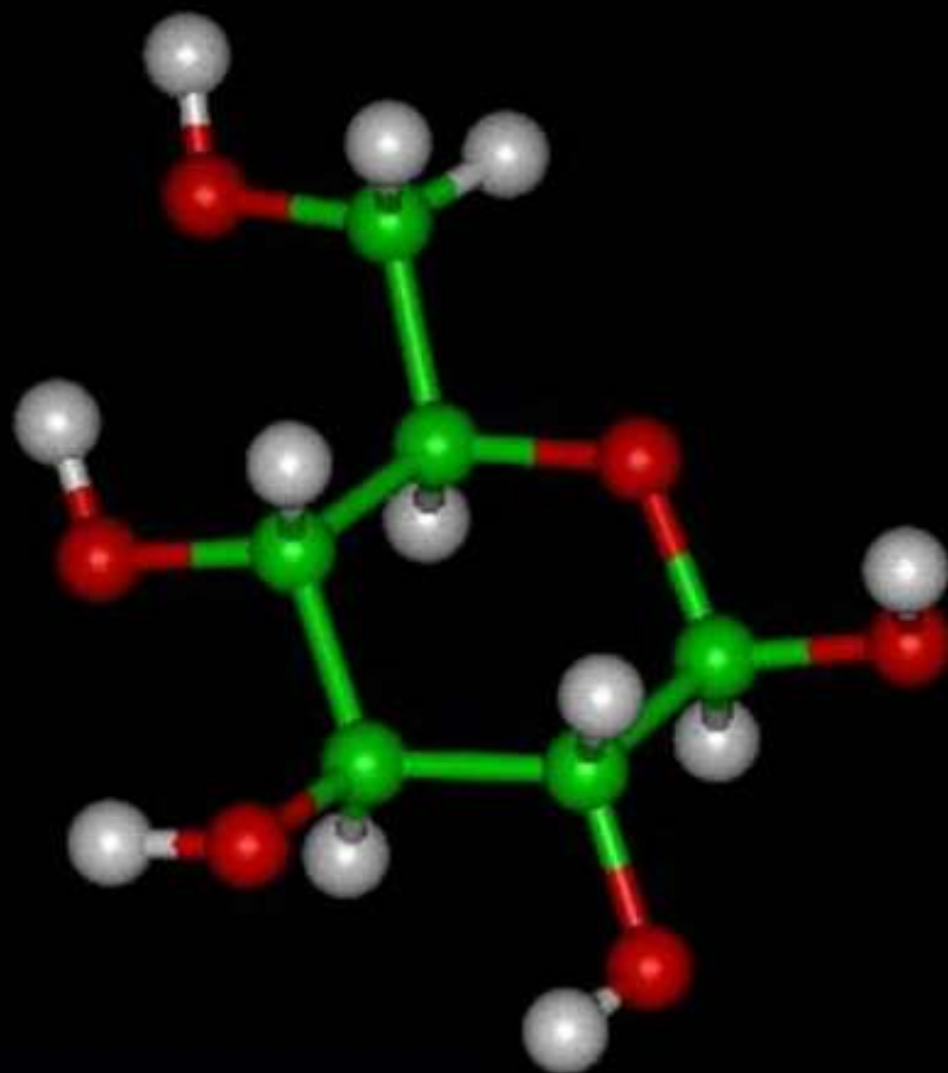


Ciclo hexano



Fórmula desarrollada





Carbono ●

Oxígeno ●

Hidrógeno ●

La glucosa tiene una cadena cíclica

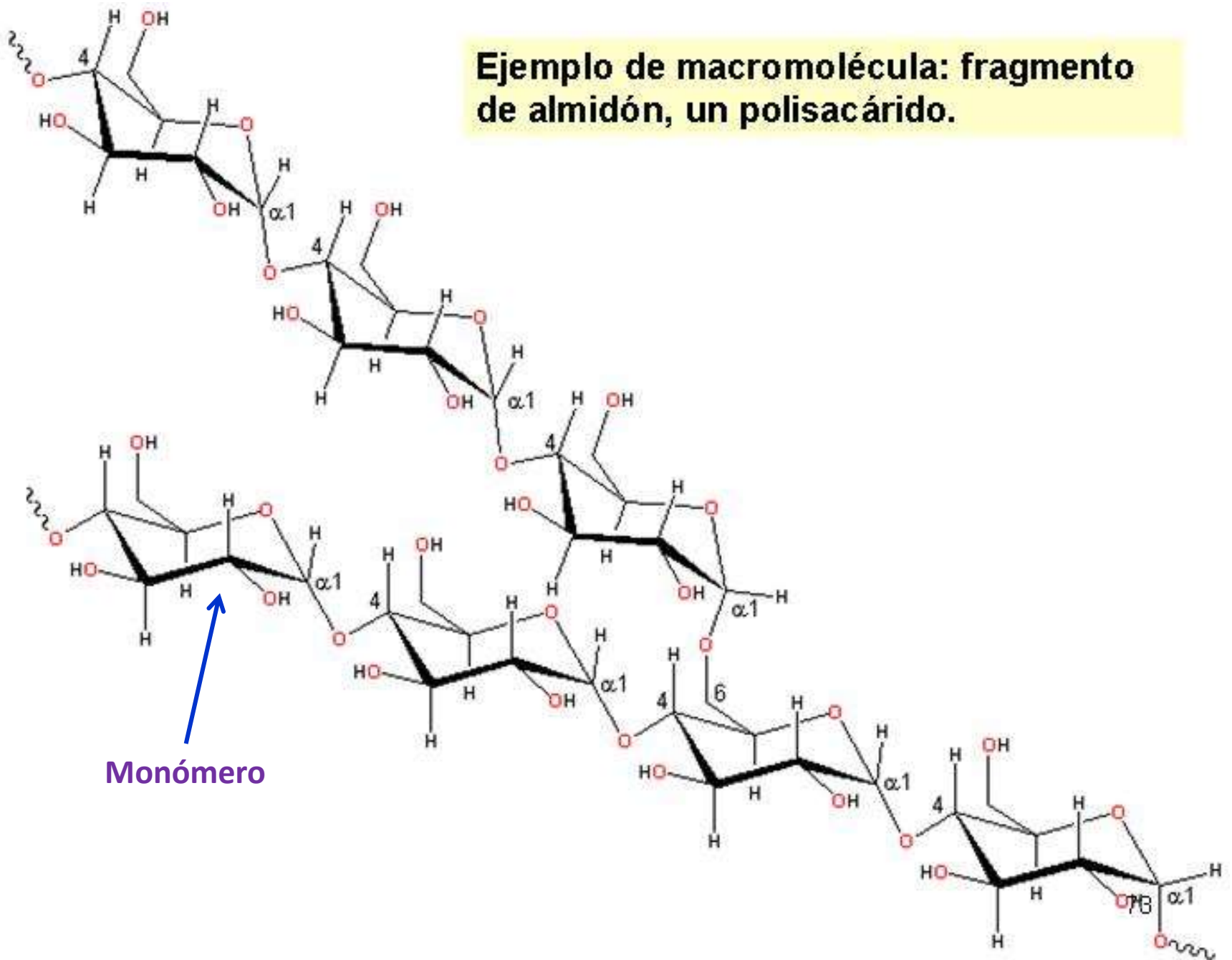
CONCEPTOS DE MONÓMERO, POLÍMERO Y MACROMOLÉCULA

- **Macromolécula:** Grandes moléculas de masa superior a 10^4 da (1da=1uma).
- **Polímero:** Moléculas resultantes de la unión de unidades menores (monómeros).
- **Monómero:** Unidades menores que forman los polímeros.



Doble hélice de ADN

Ejemplo de macromolécula: fragmento de almidón, un polisacárido.



Monómero

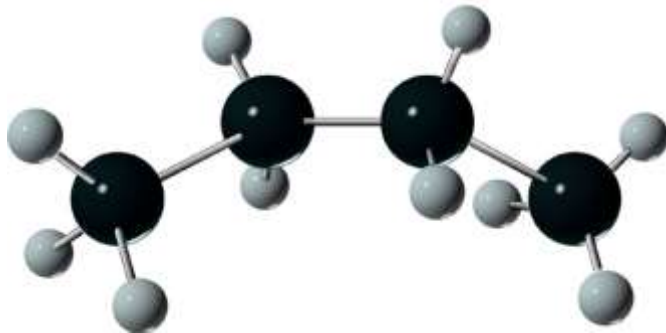
REPRESENTACIONES DE LAS BIOMOLÉCULAS

TIPOS DE REPRESENTACIONES MOLECULARES

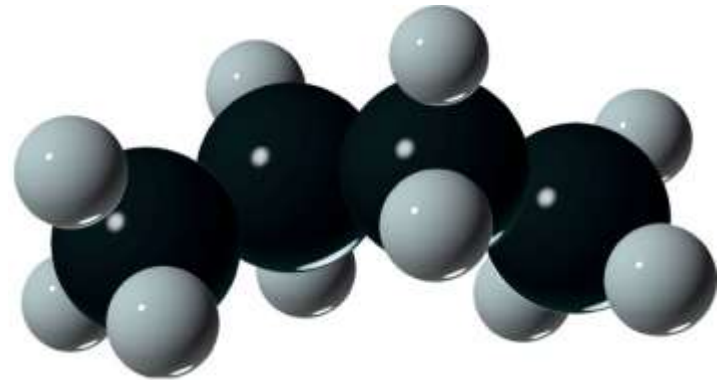
<i>FÓRMULA MOLECULAR</i>	<i>FÓRMULA SEMIDESARROLLADA</i>	<i>FÓRMULA DESARROLLADA</i>
C_4H_{10}	$H_3C-CH_2-CH_2-CH_3$	$\begin{array}{ccccccccccc} & H & & H & & H & & H & & & \\ & & & & & & & & & & \\ H & -C & - & C & - & C & - & C & - & H & \\ & & & & & & & & & & \\ & H & & H & & H & & H & & & \end{array}$

REPRESENTACIONES ESPACIALES

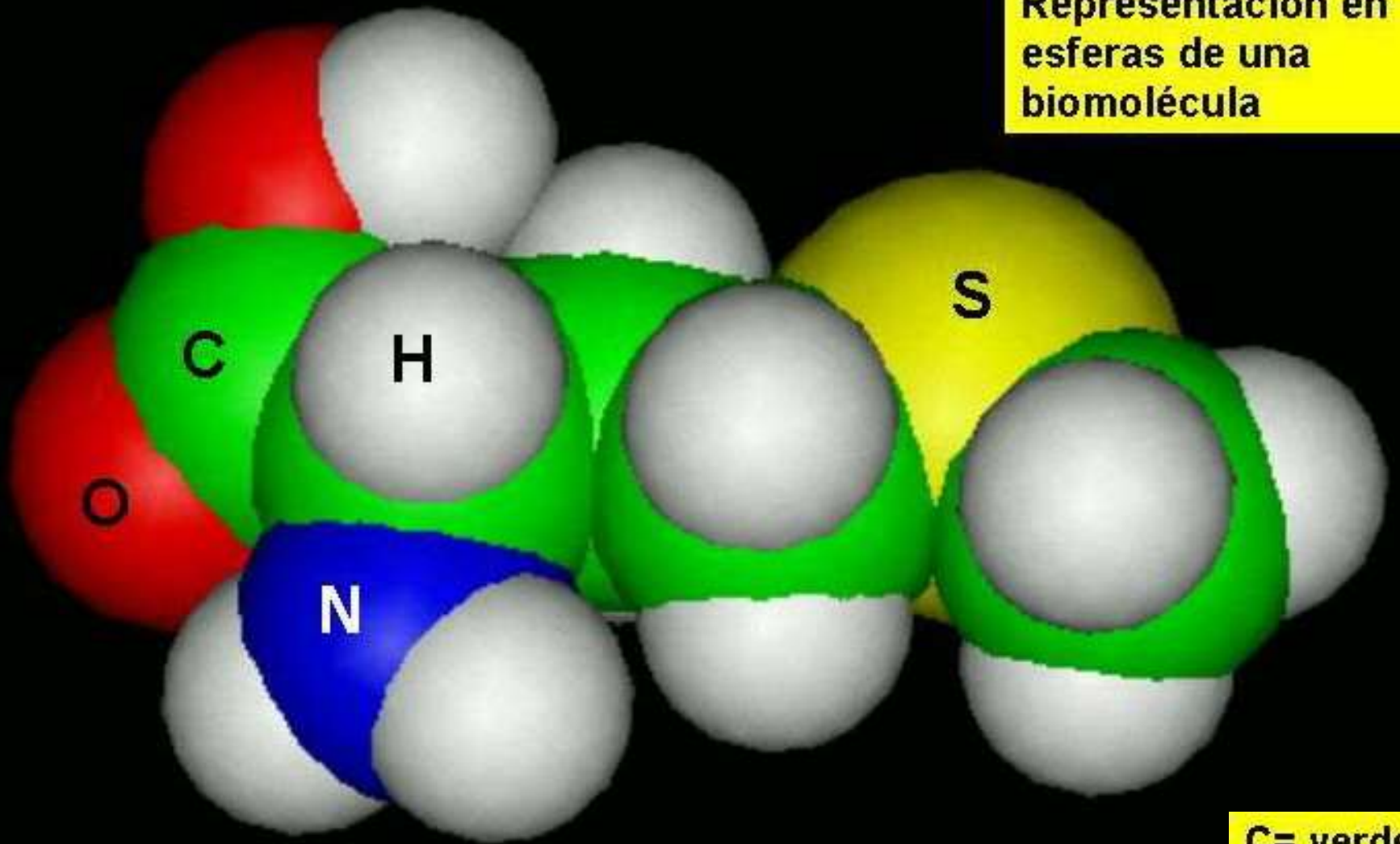
MODELO DE VARILLA



MODELO COMPACTO

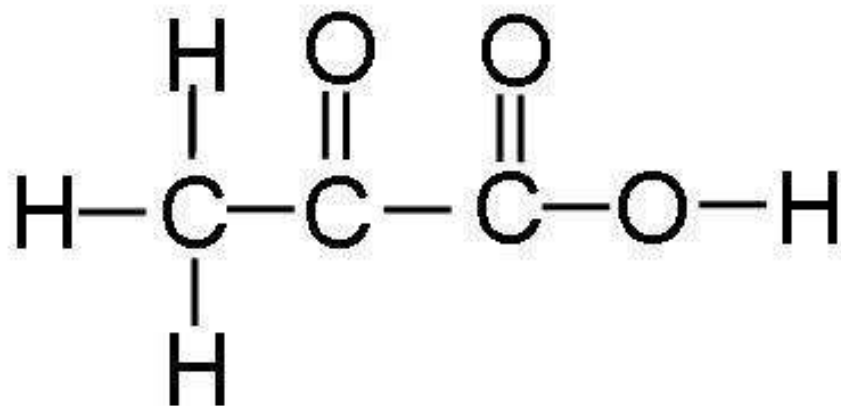


Representación en
esferas de una
biomolécula



C= verde
N= azul
O= rojo
H= gris

El ácido pirúvico en su fórmula desarrollada

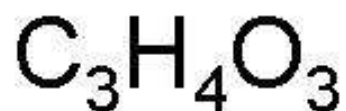


Memo: En la fórmula desarrollada o estructural se indican todos los átomos y enlaces covalentes de la molécula.

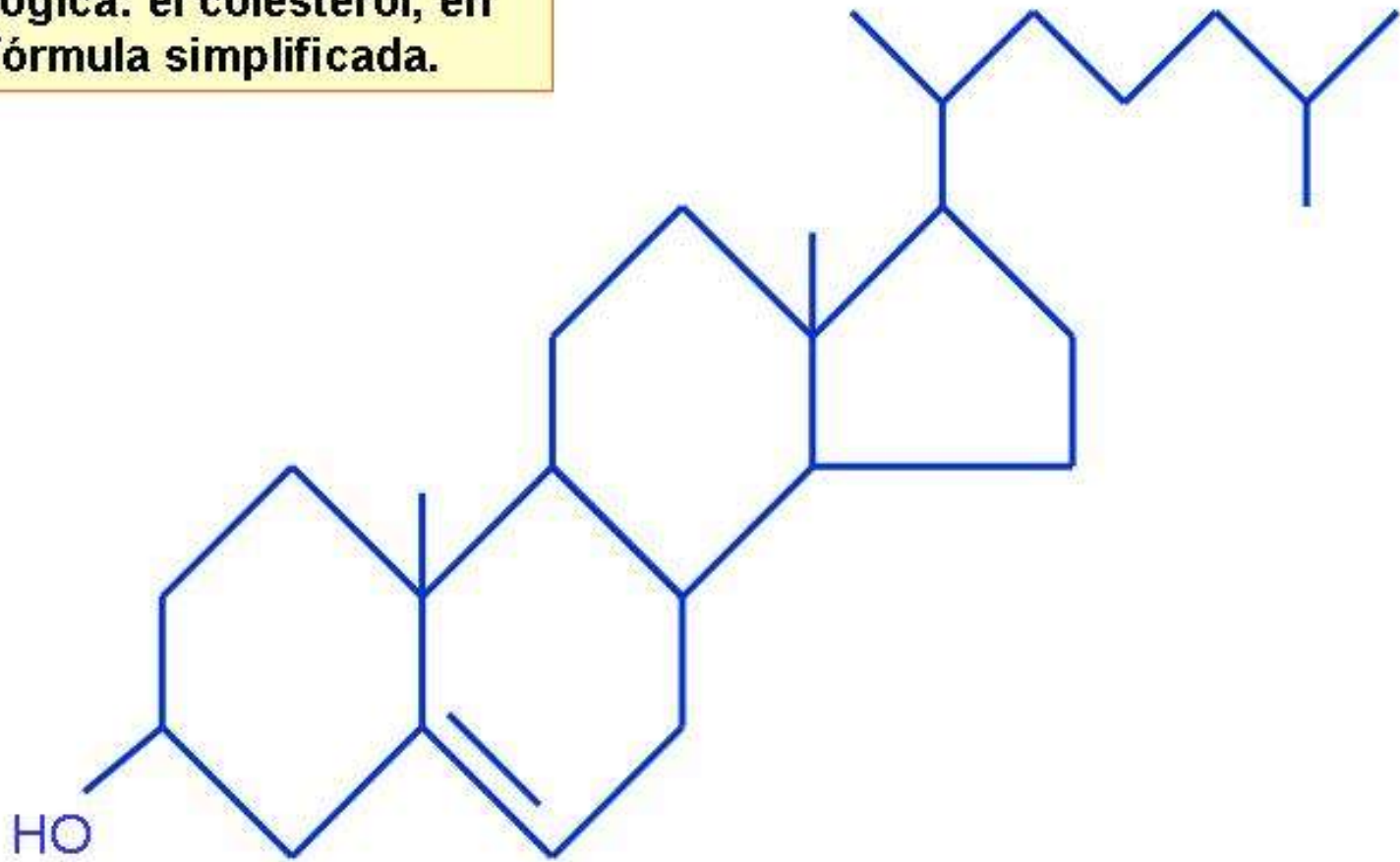
Fórmula semidesarrollada del ácido pirúvico.

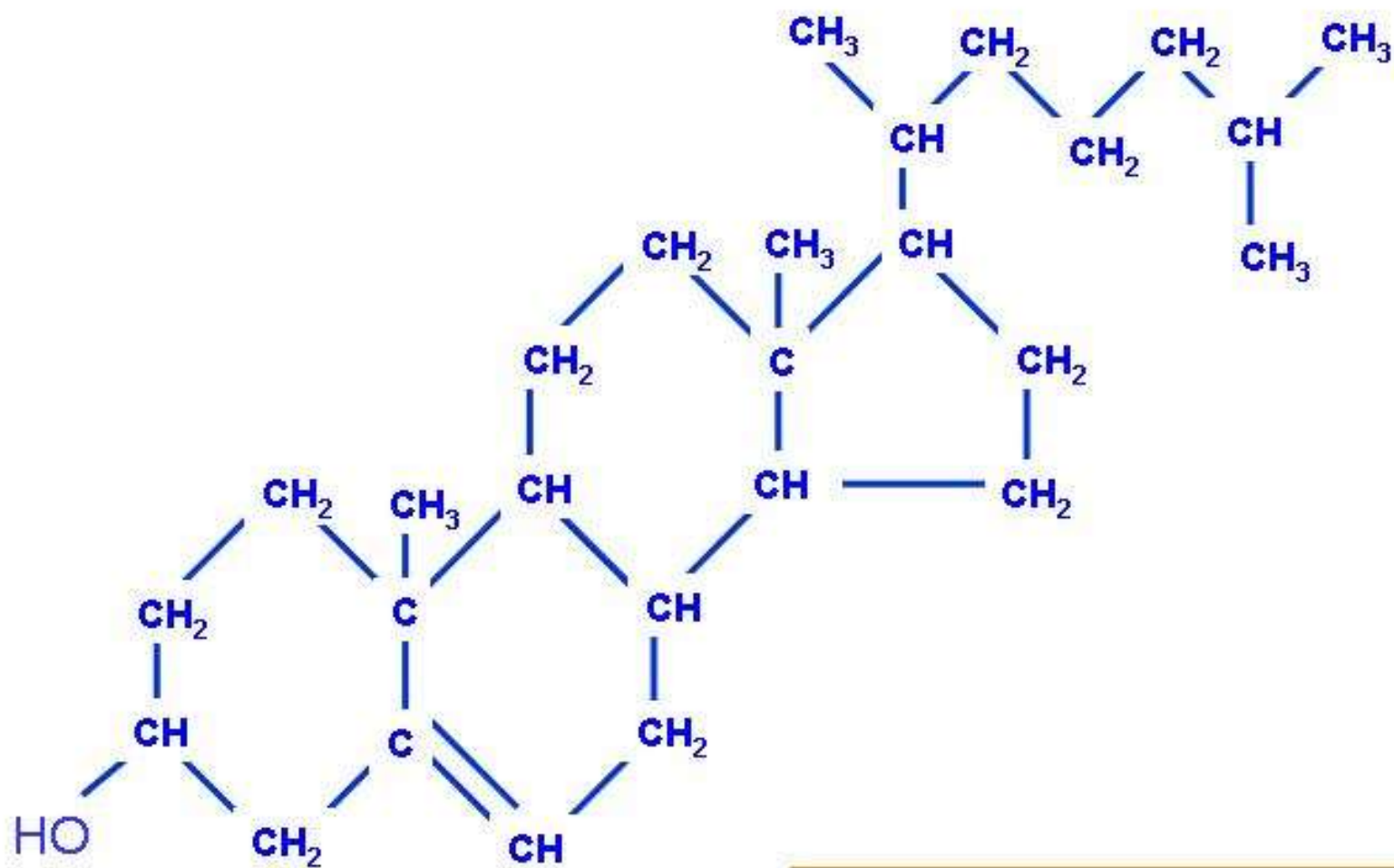


Fórmula empírica del ácido pirúvico.

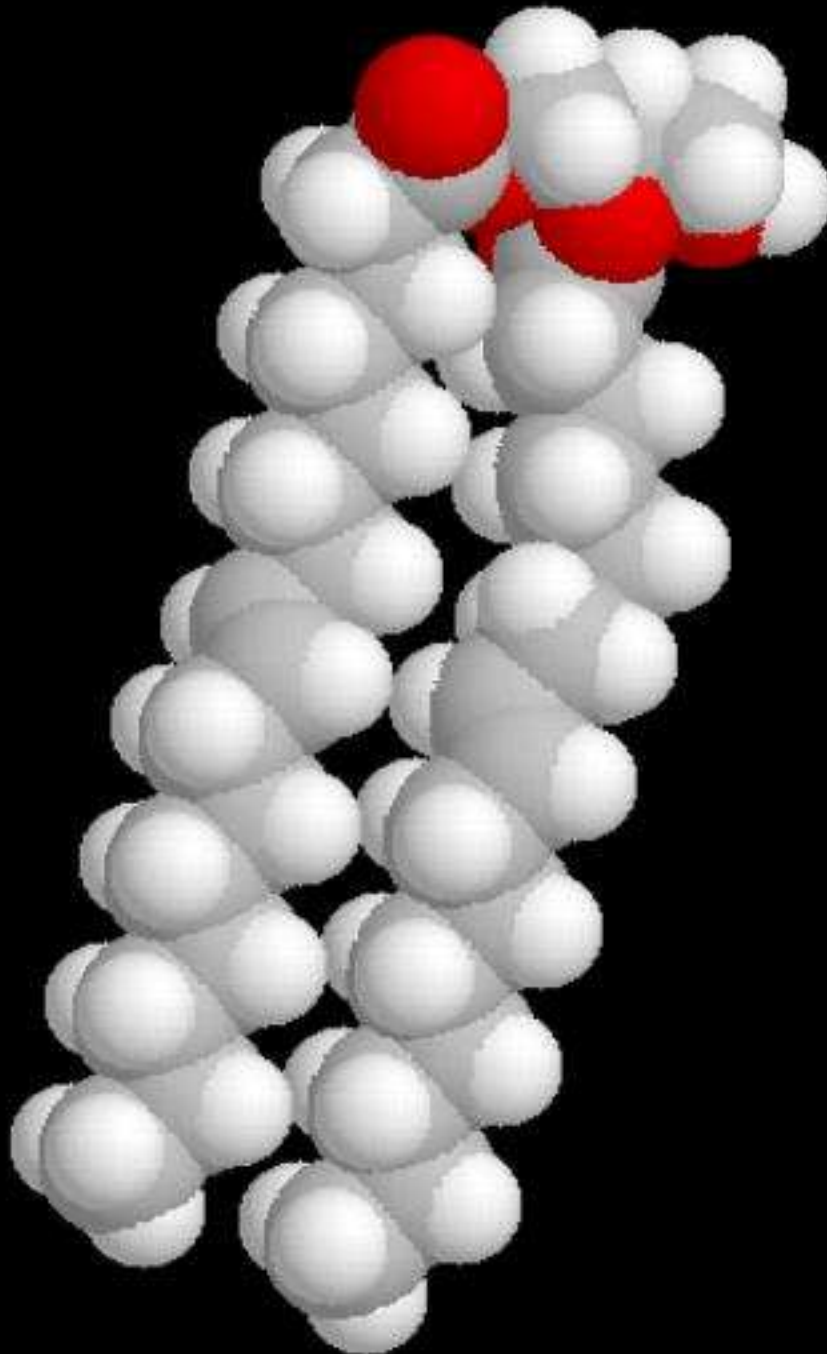


Ejemplo de molécula biológica: el colesterol, en su fórmula simplificada.





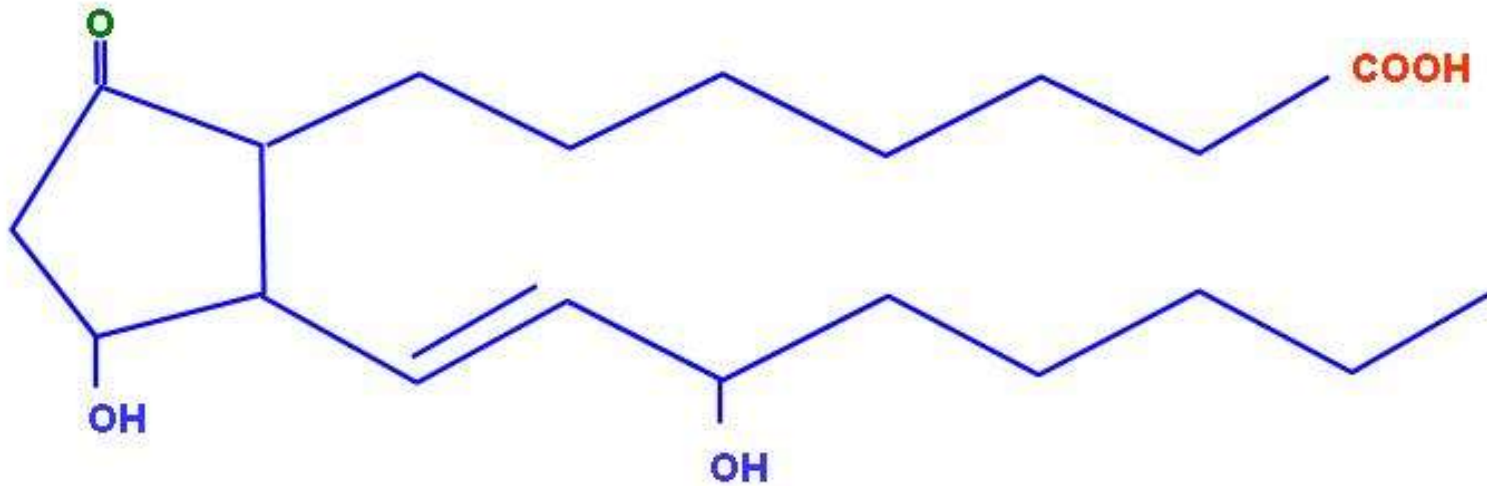
.... y ahora en su fórmula semidesarrollada.



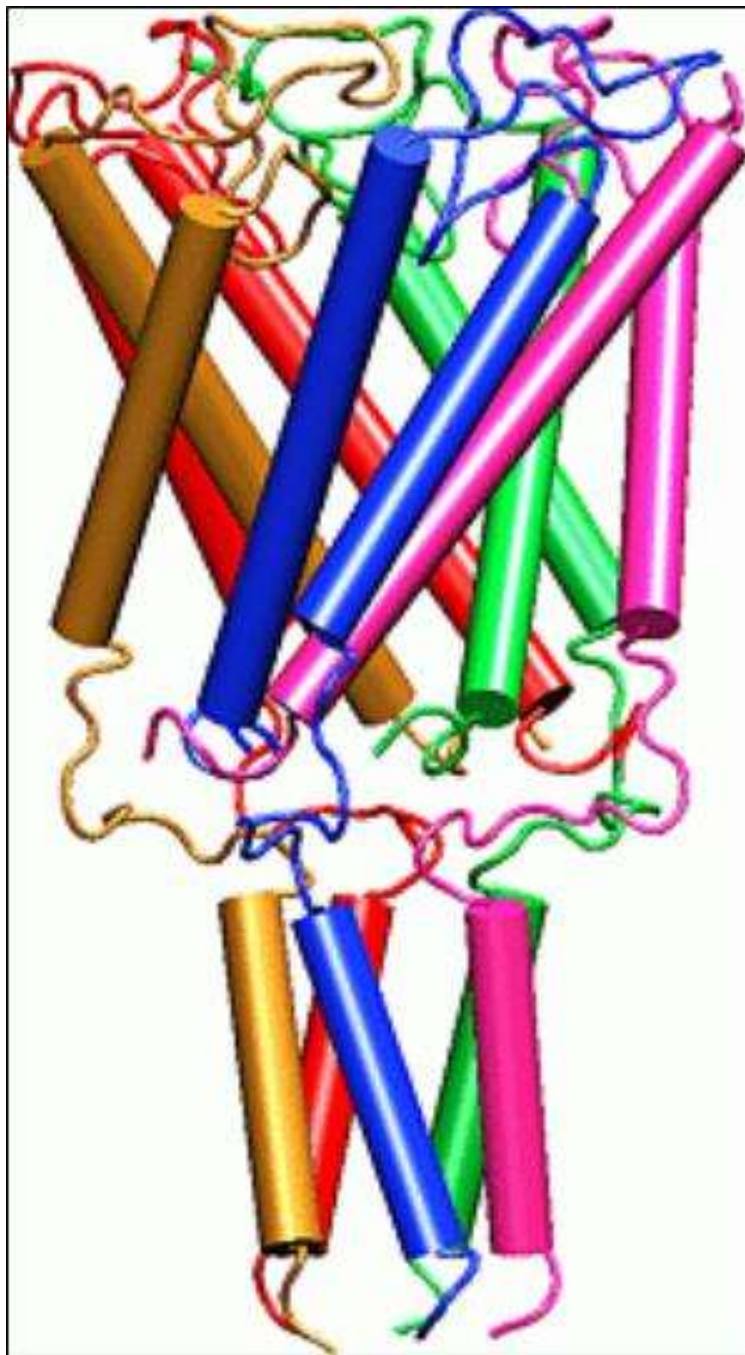
C= gris
O=rojo
H=gris

Modelo de bolas de
un fosfolípido

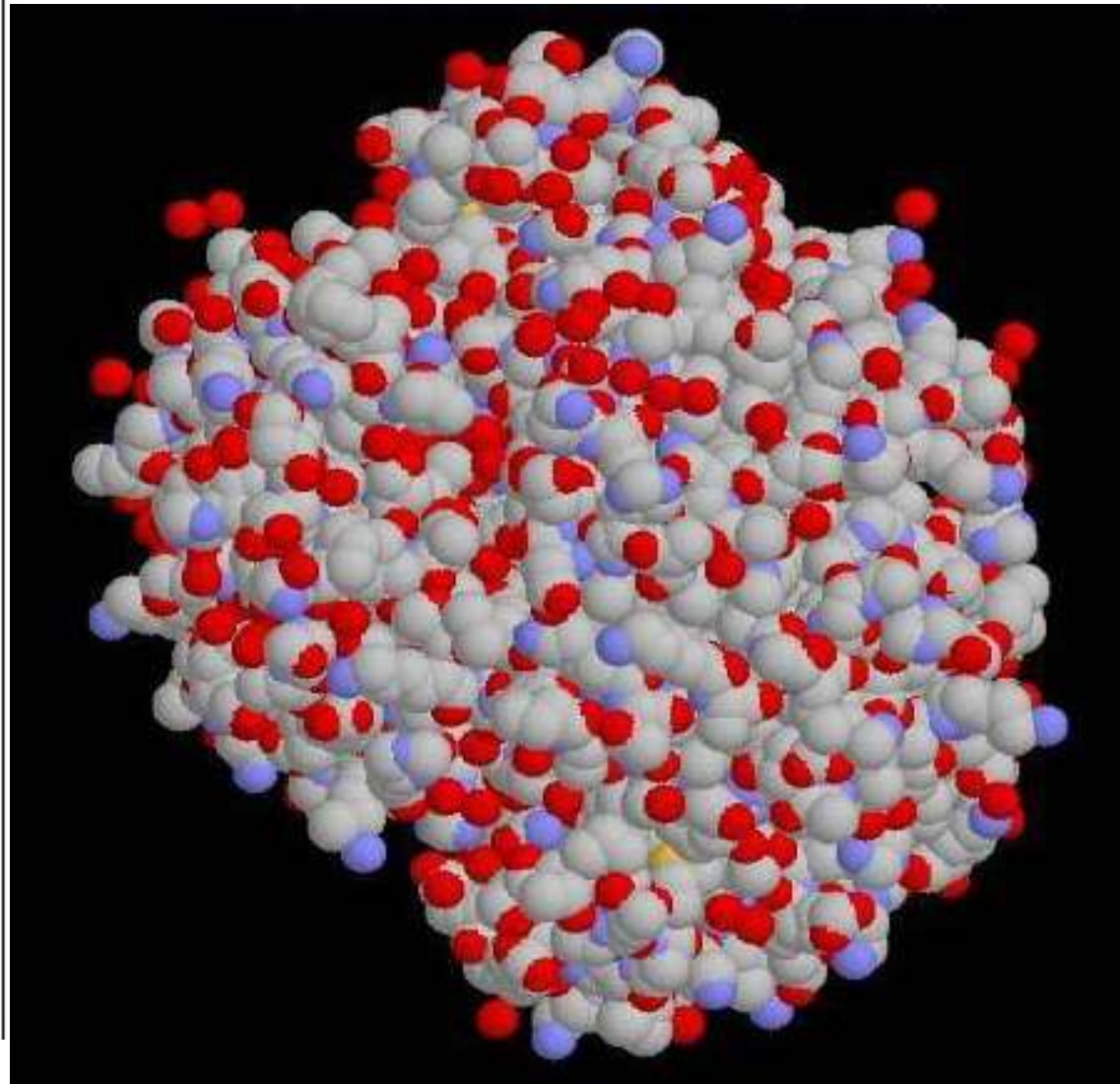
Ejemplo de molécula biológica en su fórmula simplificada.

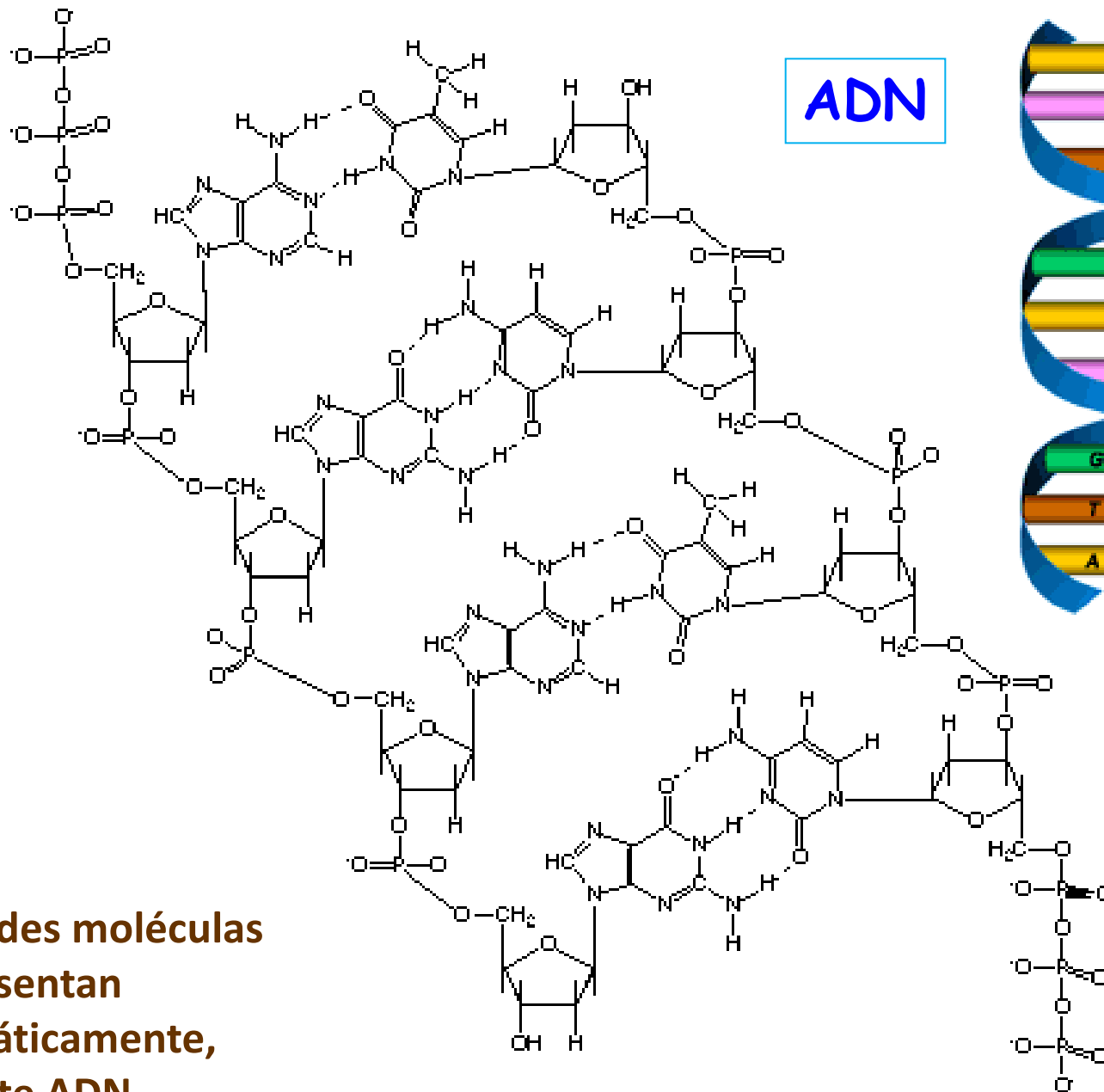


Fórmula simplificada de un *fosfolípido*

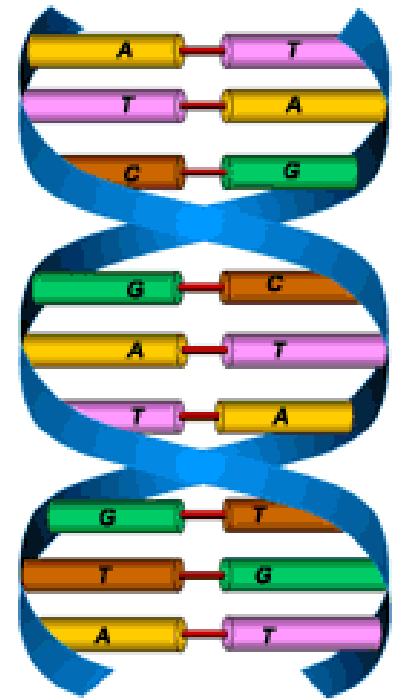


La grandes moléculas se representan esquemáticamente. Ejemplo de representación de la estructura terciaria de una proteína





ADN



Las grandes moléculas se representan esquemáticamente, como este ADN.

Grupos funcionales

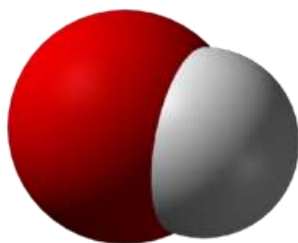
GRUPOS FUNCIONALES EN LA MATERIA VIVA (1)

GRUPO FUNCIONAL

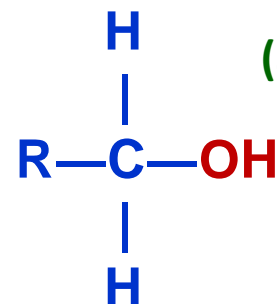
TIPO DE COMPUESTO

Hidroxilo

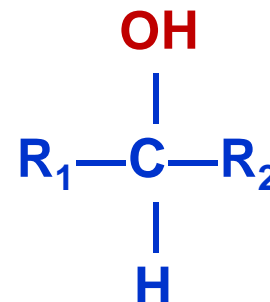
-OH



Alcohol



(alcohol primario)

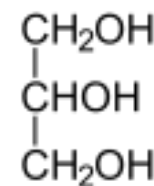


(alcohol secundario)

Ejemplo:



Tri alcohol (propanotriol o glicerina)

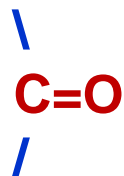


GRUPOS FUNCIONALES EN LA MATERIA VIVA (2)

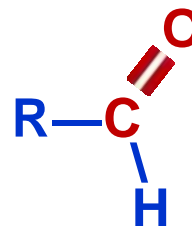
GRUPO FUNCIONAL

TIPO DE COMPUESTO

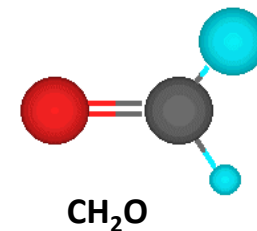
Carbonilo



Aldehído



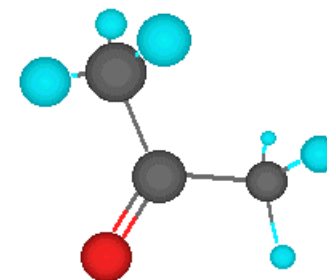
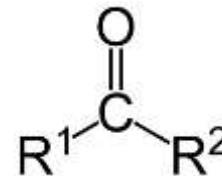
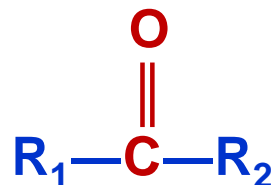
(carbonilo primario)



Cetona



(carbonilo secundario)



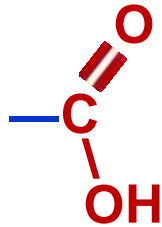
GRUPOS FUNCIONALES EN LA MATERIA VIVA (3)

GRUPO FUNCIONAL

TIPO DE COMPUESTO

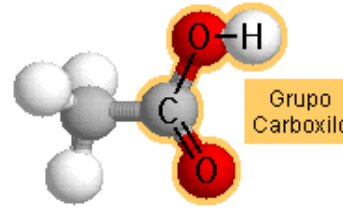
Carboxilo

Carbonilo
+
Hidroxilo

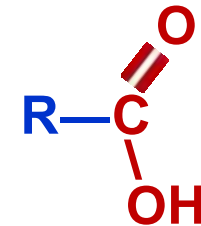


Ácido orgánico

$\text{R}-\text{COOH}$

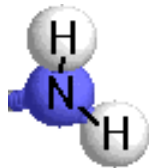


Acetato



Amino

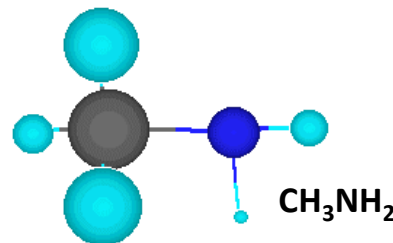
$-\text{NH}_2$



Amina

$\text{R}-\text{CH}_2\text{NH}_2$

$\text{R}_1-\text{CHNH}_2-\text{R}_2$



GRUPOS FUNCIONALES EN LA MATERIA VIVA (4)

GRUPO FUNCIONAL

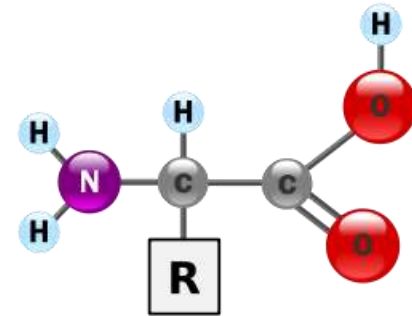
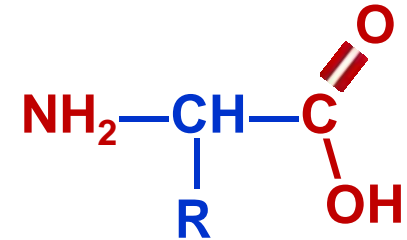
TIPO DE COMPUESTO

Amino + Ácido

$-\text{NH}_2$

$-\text{COOH}$

Aminoácido



BIOELEMENTOS

BIOELEMENTOS

H																	He
Li	Be											B	C	N	O	F	Ne
Na	Mg											Al	Si	P	S	Cl	Ar
K	Ca	Sc	Ti	V	Cr	Mn	Fe	Co	Ni	Cu	Zn	Ga	Ge	As	Se	Br	Kr
Rb	Sr	Y	Zr	Nb	Mo	Tc	Ru	Rh	Pd	Ag	Cd	In	Sn	Sb	Te	I	Xe
Cs	Ba	La	Hf	Ta	W	Re	Os	Ir	Pt	Au	Hg	Tl	Pb	Bi	Po	At	Rn
Fr	Ra	Ac															
			Cs	Pr	Nd	Pm	Sm	Eu	Gd	Tb	Dy	Ho	Er	Tm	Yb	Lu	
			Th	Pa	U	Np	Pu	Am	Cm	Bk	Cf	Es	Fm	Md	No	Lw	

Bioelementos {
 Primarios
 Secundarios

Oligoelementos {
 Indispensables
 Variables

BIOELEMENTOS

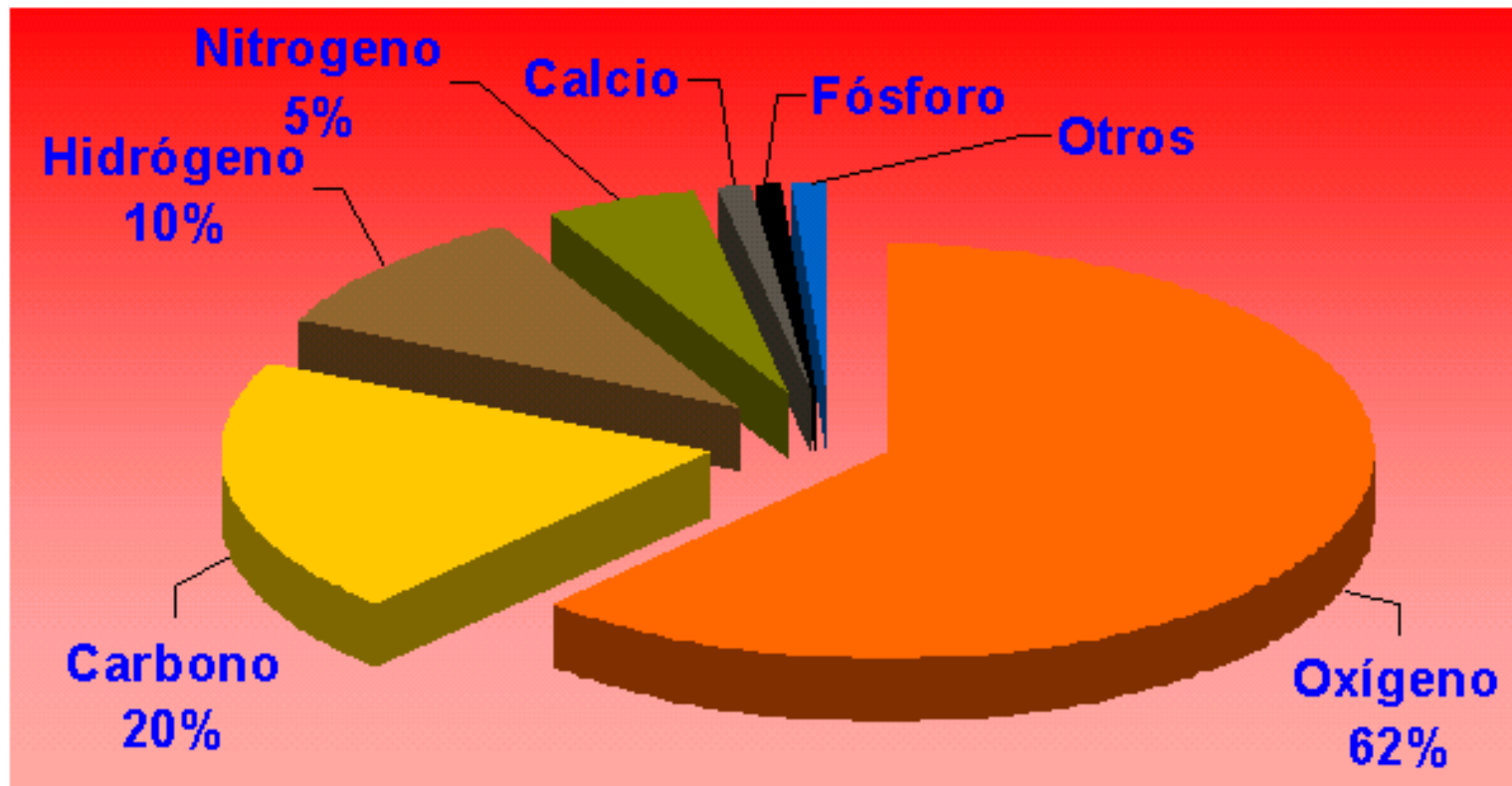
Concepto de Bioelemento: Elemento químico que constituye las moléculas de los seres vivos

CLASES DE BIOELEMENTOS

- ↓ **Primarios:** C, H, O, N, S, P. Los más abundantes, 96'2% del total de la masa de un ser vivo.
- ↓ **Secundarios:** Na^+ , K^+ , Mg^{++} , Ca^{++} , Cl^- . En menor porcentaje, pero también imprescindibles para los seres vivos.
- ↓ **Oligoelementos:** En proporción menor al 0,1%.
 - ↓ **Indispensables:** en todos los seres vivos: Mn, Fe, Cu;
 - ↓ **Variables:** en algunos organismos: B, Al, V.

ABUNDANCIA RELATIVA DE ALGUNOS BIOELEMENTOS

Elementos más abundantes en los seres vivos



- Los elementos que forman la materia viva son exactamente iguales que los que forman la materia inerte.
- Las sustancias formadas principalmente por estos elementos constituyen la materia orgánica.
- En la materia viva hay un elevado contenido en agua

CARACTERÍSTICAS DE LOS BIOELEMENTOS PRIMARIOS

- ◆ Cierta abundancia en la corteza terrestre.
- ◆ Sus compuestos son polares (partes de la molécula con carga + y otras con cargas -) lo que hace a estos compuestos solubles en agua.
- ◆ C y N pasan con facilidad del estado de oxidación a reducción y viceversa. Esto es importante en los procesos de obtención de energía (fotosíntesis y respiración celular).
- ◆ C, H, O y N tienen pequeña masa atómica lo que permite variabilidad de valencias y moléculas grandes, estables y variadas.

BIOMOLÉCULAS
O
PRINCIPIOS INMEDIATOS

BIOMOLÉCULAS O PRINCIPIOS INMEDIATOS

■ CLASES DE BIOMOLÉCULAS O PRINCIPIOS INMEDIATOS

Concepto: moléculas que pueden extraerse de la materia viva inmediatamente, por métodos físicos sencillos.

- **Inorgánicos:** agua (70%), dióxido de carbono, sales minerales.
- **Orgánicas:**
 - Glúcidos
 - Lípidos
 - Proteínas (20%)
 - Ácidos nucleicos.
- **Biocatalizadores:** Moléculas orgánicas de importancia pero necesarios en pequeña cantidad. Nunca tienen función energética ni estructural
 - Enzimas
 - Vitaminas
 - Hormonas

BIOMOLÉCULAS O PRINCIPIOS INMEDIATOS

Las biomoléculas están formadas a base de **MONÓMEROS** que pueden ser:

HIDROLIZABLES

**NO
HIDROLIZABLES**

Nucleótidos

Aminoácidos

**Glicerina y
Ácidos grasos**

Monosacáridos

Forman polímeros de **ácidos nucleicos:**
Polinucleótidos
ADN
ARN

Forman polímeros de **Proteínas:**
Péptidos
Polipéptidos
Proteínas

Forman polímeros de **Lípidos:**
Triglicéridos

Forman polímeros de **Glúcidos:**
Disacáridos
Polisacáridos

CLASIFICACIÓN DE LOS PRINCIPIOS INMEDIATOS

BIOMOLÉCULAS INORGÁNICAS

Agua

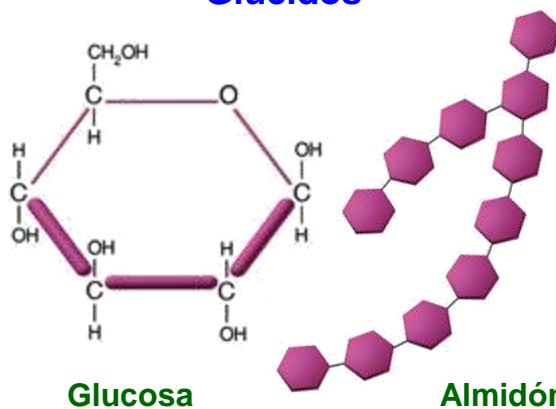


Sales minerales



BIOMOLÉCULAS ORGÁNICAS

Glúcidos



Glucosa

Almidón

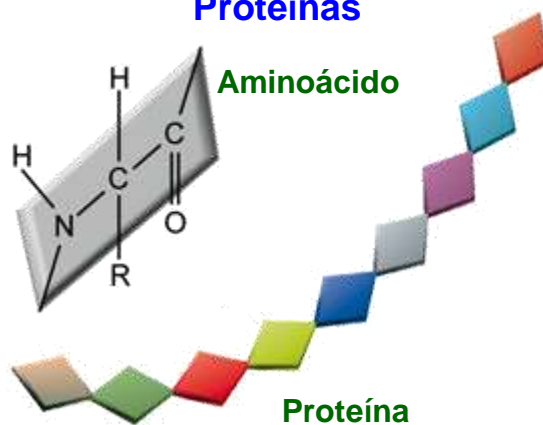
Lípidos

Glicerina

Ácidos grasos



Proteínas



Aminoácido

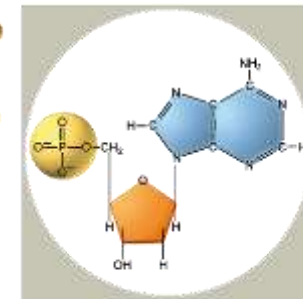
Proteína

Ácidos nucleicos



Cadena de ADN

Nucleótido



MONÓMEROS Y FUNCIONES DE LAS MACROMOLÉCULAS

azúcares



polisacáridos



almacenamiento y componentes de pared celular

ácidos grasos



lípidos



componentes principales de las membranas

aminoácidos



proteínas



enzimas, transporte, estructura, movimiento, etc.

nucleótidos



ácidos nucleicos



almacenamiento y expresión de la información genética

Moléculas orgánicas pequeñas

Macromoléculas

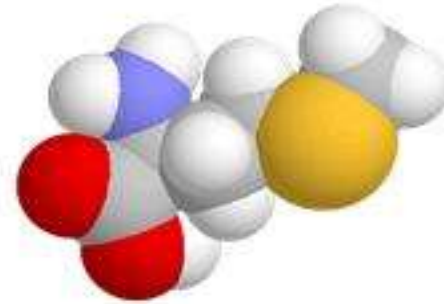
Funciones principales

ALGUNAS BIOMOLÉCULAS SON DE PEQUEÑO PESO MOLECULAR

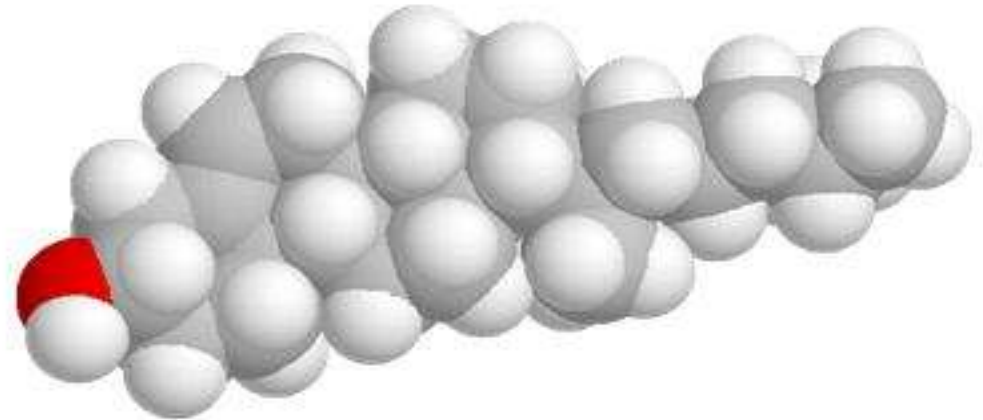
Moléculas orgánicas presentes en los seres vivos.



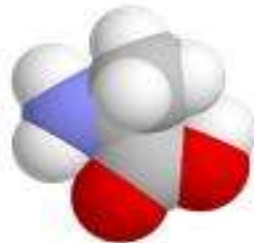
Glucosa



Metionina



Colesterol

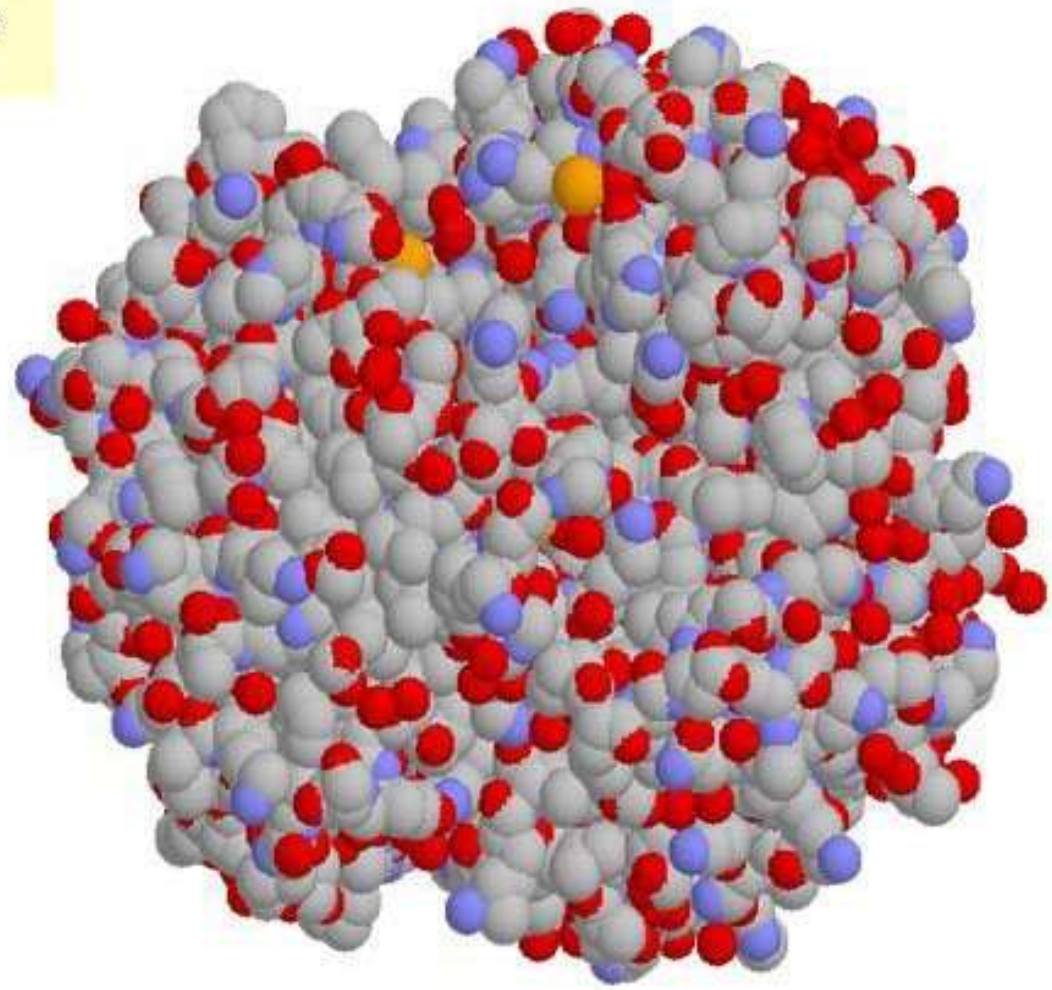


Alanina

Carbono	●
Oxígeno	●
Nitrógeno	●
Azufre	●
Hidrógeno	●

OTRAS BIOMOLÉCULAS SON DE GRAN PESO MOLECULAR

Algunas moléculas orgánicas son grandes moléculas formadas por miles o millones de átomos, por ejemplo, esta proteína.



Carbono ●

Oxígeno ●

Nitrógeno ●

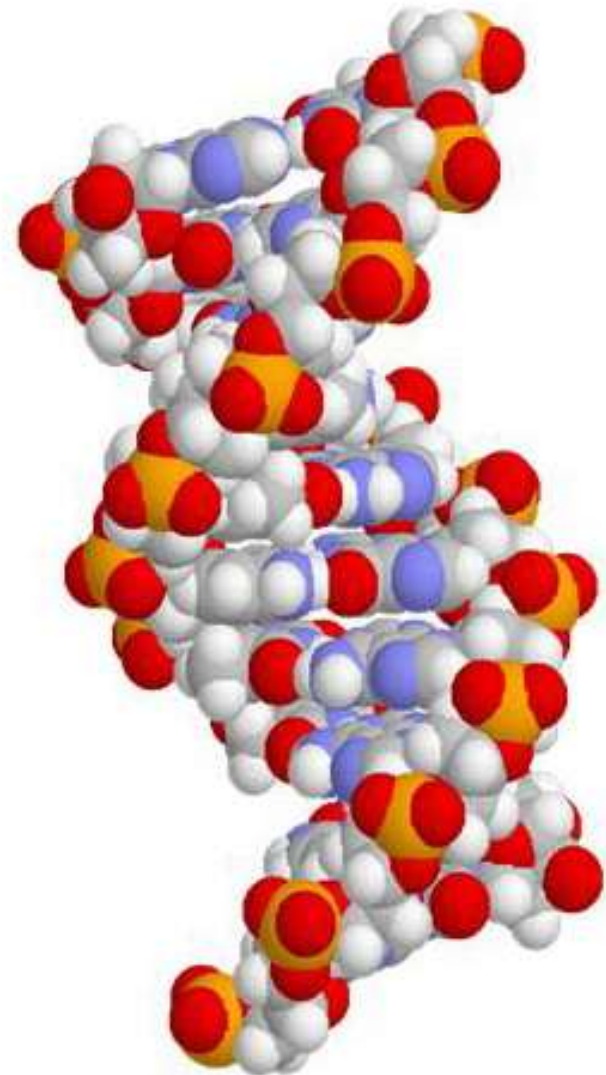
Azufre ●

Hemoglobina

OTRAS BIOMOLÉCULAS SON DE GRAN PESO MOLECULAR

.... o el ADN, una gran molécula orgánica formada, en la mayoría de los casos, por cientos de millones de átomos.

Fragmento de la doble hélice del ADN, cada esfera es un átomo.



Carbono	●
Oxígeno	●
Nitrógeno	●
Fósforo	●
Hidrógeno	●

FIN

