



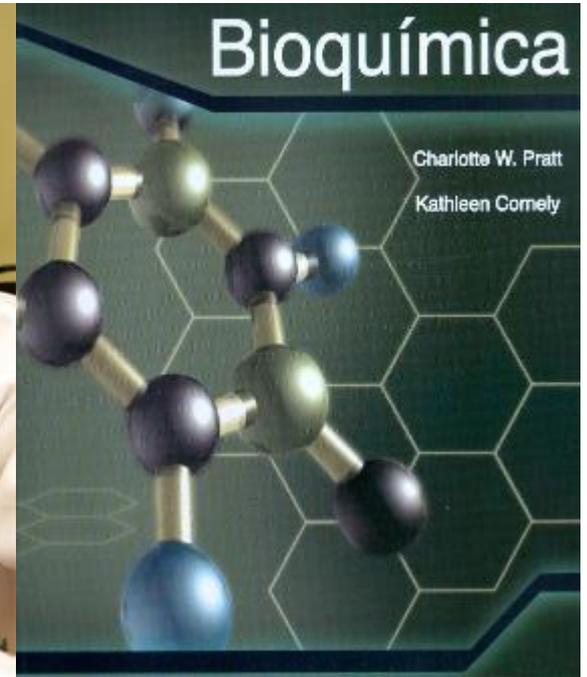
Institución Educativa Particular
"Juan de la Cruz Calienes"

INTRODUCCIÓN A LA BIOQUÍMICA



Docente: **Luis Zárate Ampuero**

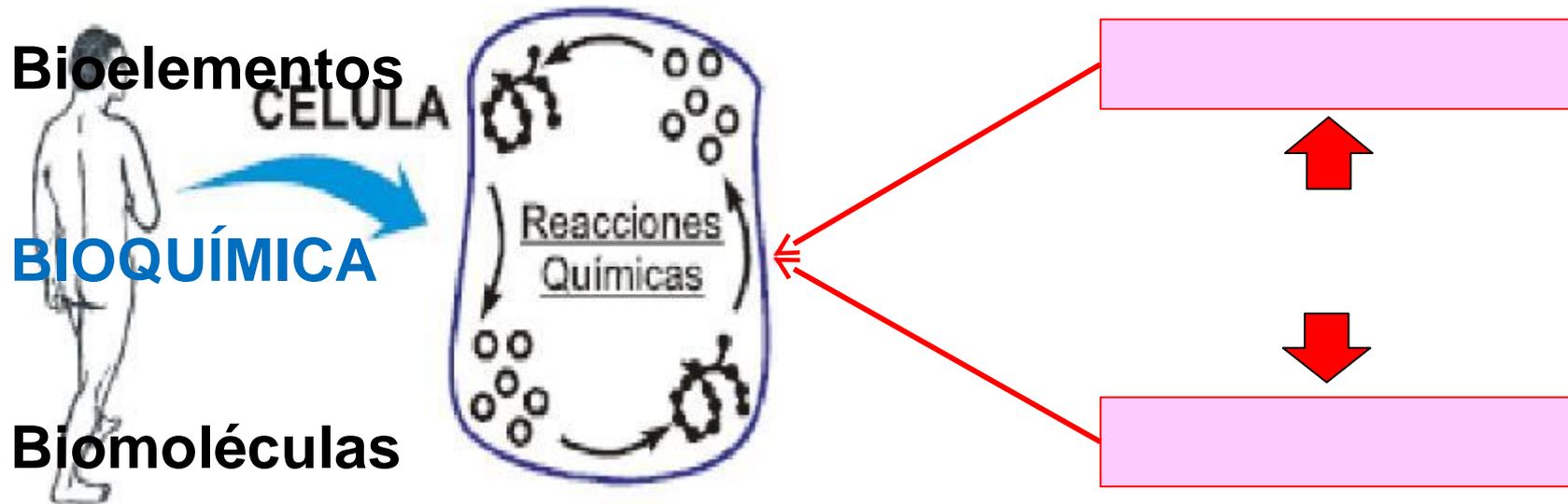
INTRODUCCIÓN A LA BIOQUÍMICA



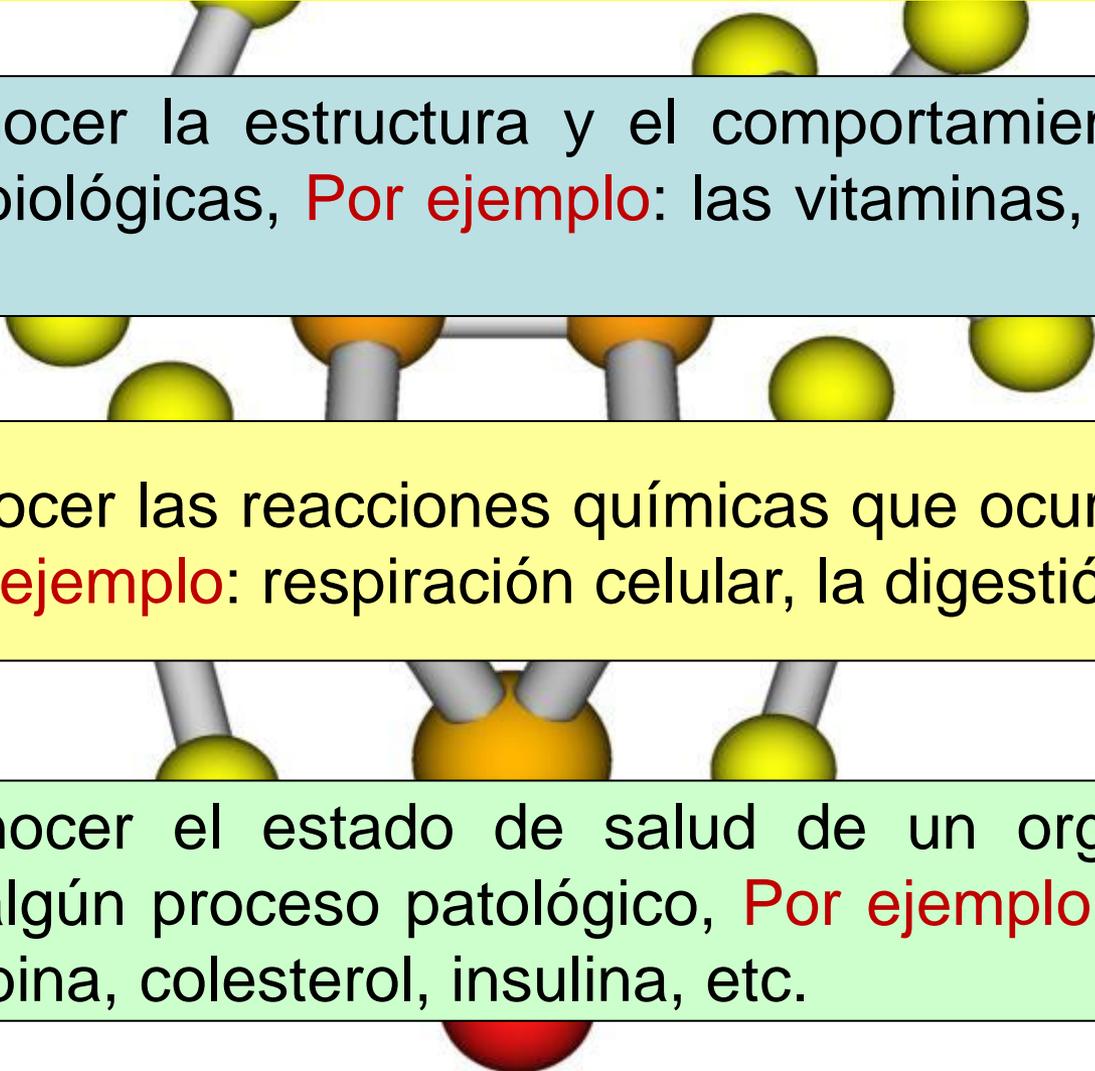
La **Bioquímica** es una rama de la Biología que estudia a los bioelementos, biomoléculas y las reacciones químicas que ocurren en los seres vivos.

BIOQUÍMICA

La **Bioquímica** es una rama de la Biología que estudia la composición química y reacciones químicas que ocurren en el organismo.



★ Importancia de la Bioquímica



Permite conocer la estructura y el comportamiento de las moléculas biológicas, **Por ejemplo:** las vitaminas, proteínas, lípidos, etc.

Permite conocer las reacciones químicas que ocurren en las células, **Por ejemplo:** respiración celular, la digestión, etc.

Permite conocer el estado de salud de un organismo e identificar algún proceso patológico, **Por ejemplo:** medición de hemoglobina, colesterol, insulina, etc.

Permite la creación de medicamentos y vacunas, **Por ejemplo:** elaboración de penicilina, antiinflamatorios, etc.



Permite conocer los requerimientos nutricionales del organismo, **Por ejemplo:** requerimientos de proteínas, carbohidratos, grasas, etc.

* Composición química de los seres vivos

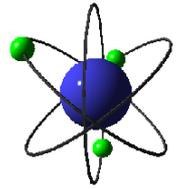
Los seres vivos están constituidos por dos tipos de sustancias químicas.



BIOELEMENTOS



BIOELEMENTOS



Son todos aquellos **elementos químicos** que forman parte de los seres vivos en condiciones normales.

Según su abundancia en los seres vivos, los bioelementos se clasifican en:

Bioelementos primarios

Bioelementos secundarios

Oligoelementos o trazas



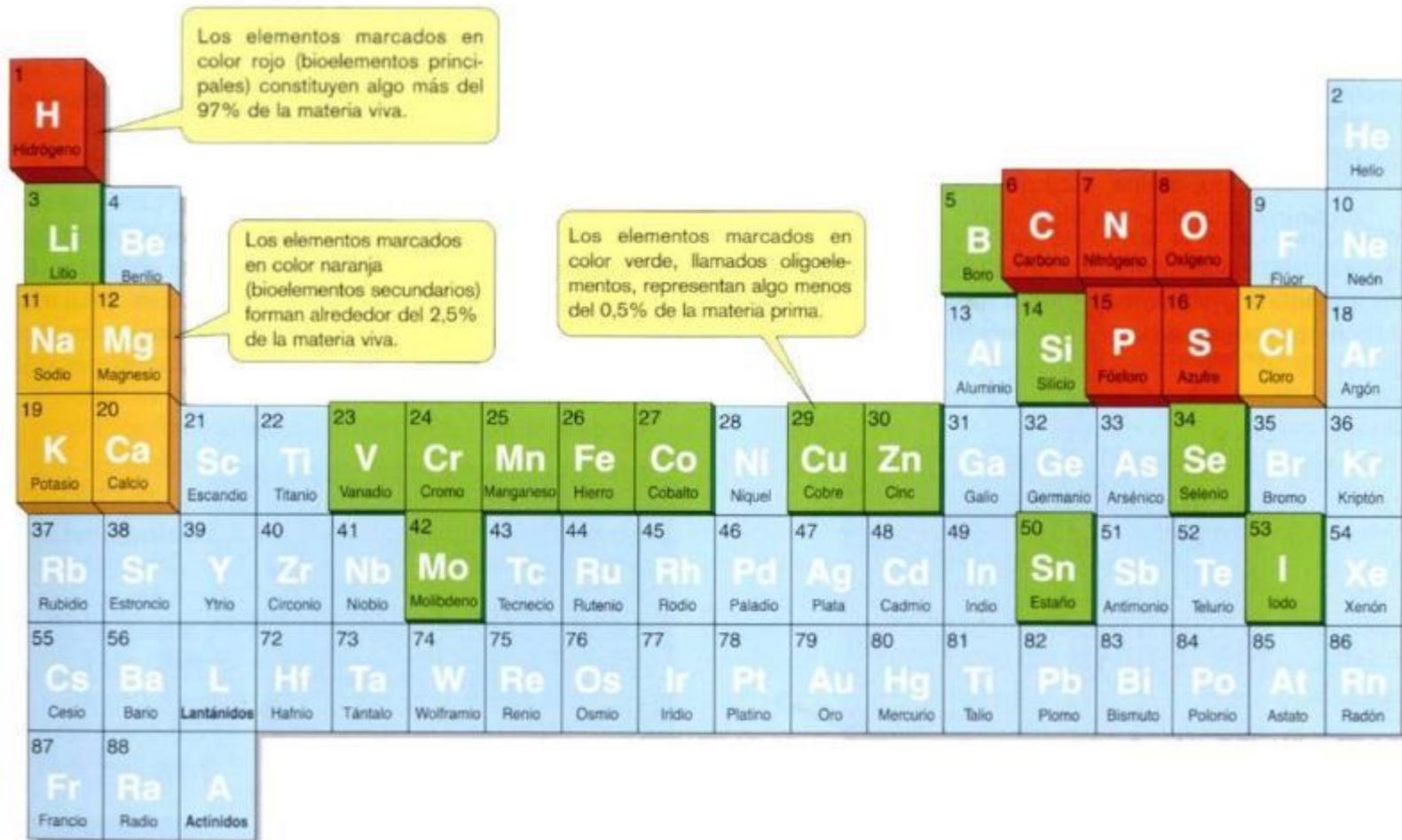
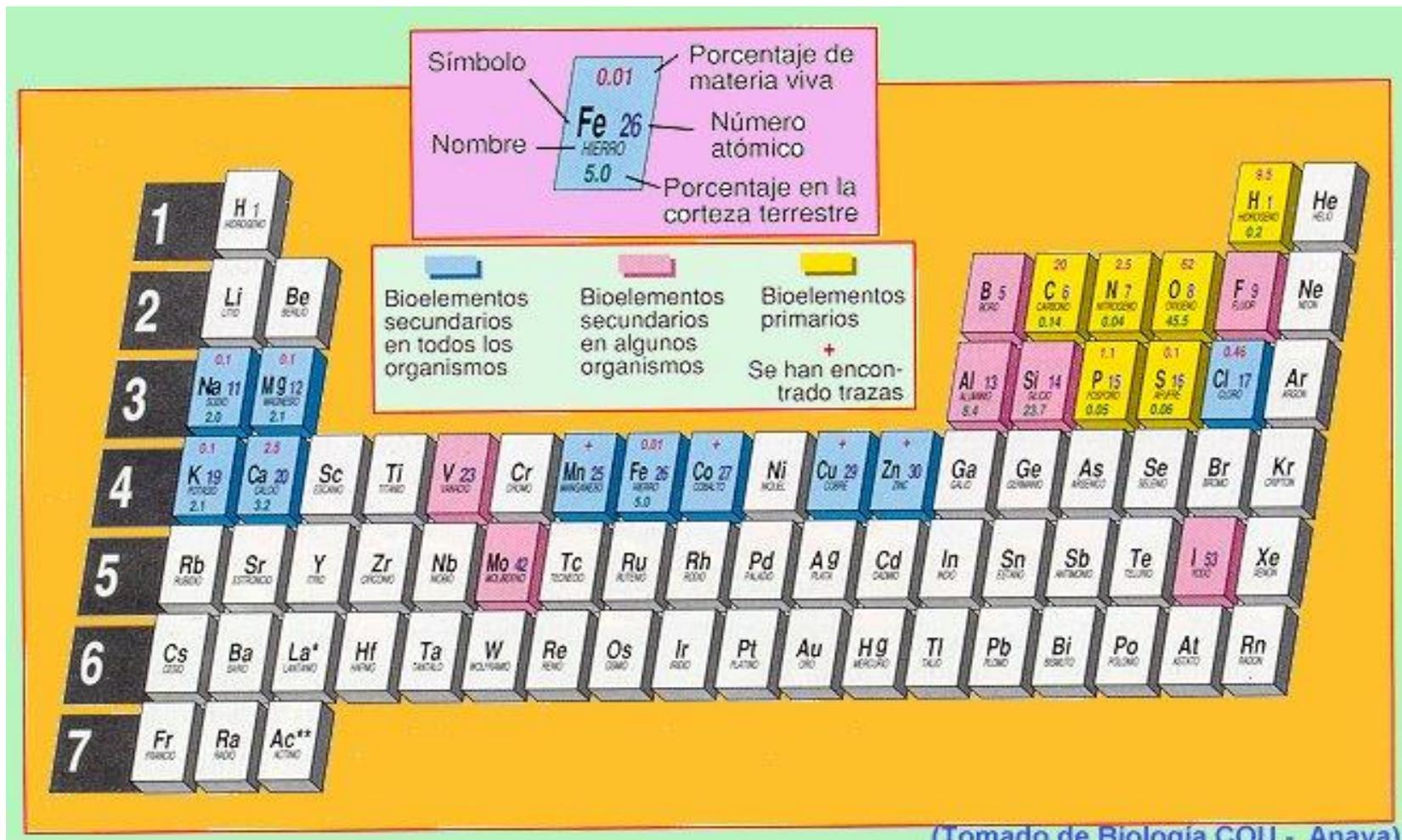


Fig. 1.3. Localización de los bioelementos en la tabla periódica.

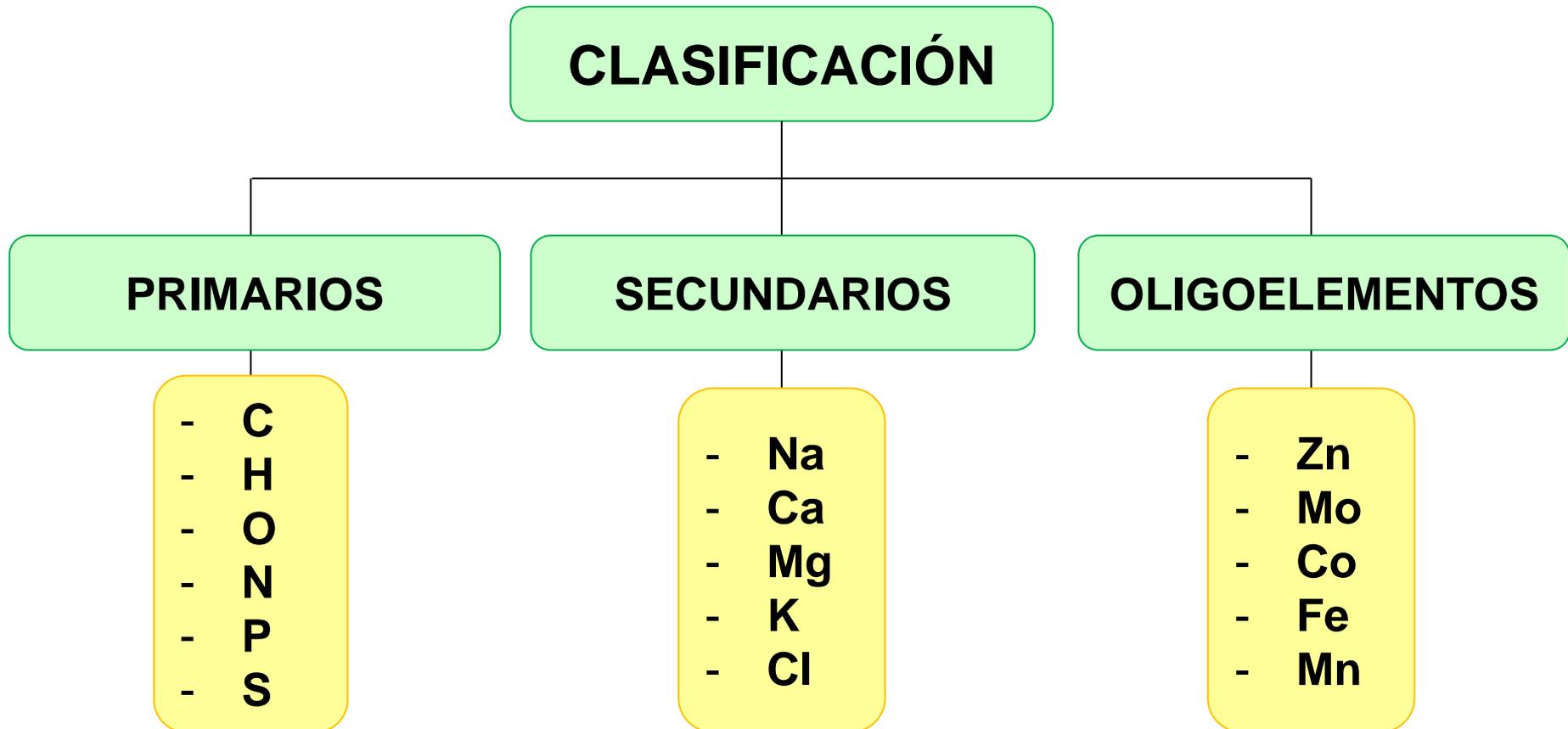
ELEMENTOS QUÍMICOS

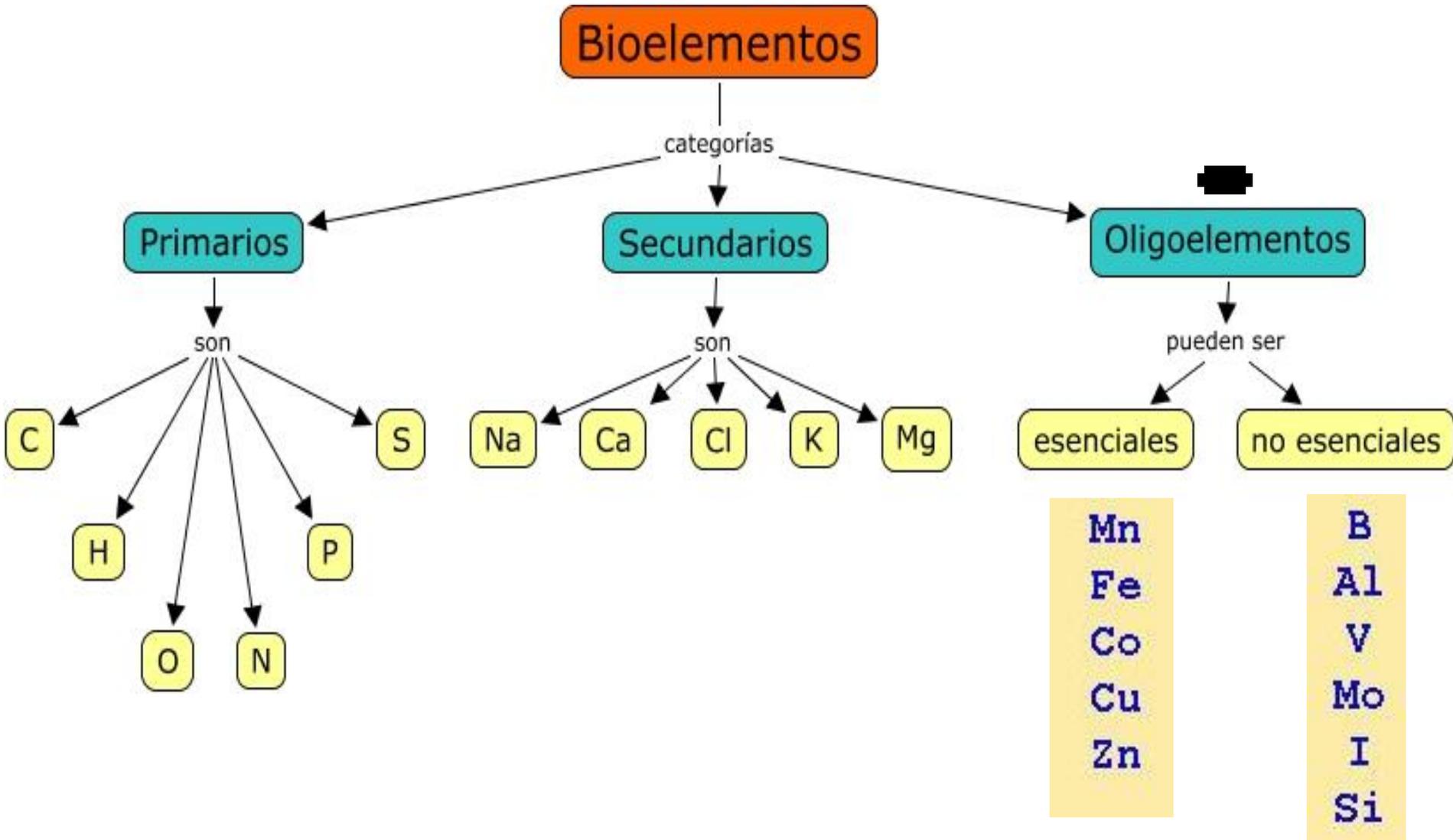


(Tomado de Biología COU - Anaya)

★ BIOELEMENTOS (BIOGENÉSICOS)

Son los elementos químicos, presentes en los seres vivos.





1. Bioelementos primarios - Organógenos

Son los elementos más abundantes e indispensables en la materia viva. Permite la formación de las biomoléculas (glúcidos, proteínas, lípidos y ácidos nucleicos).

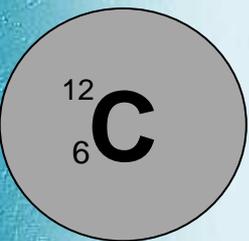
Oxígeno	(O)	63 %
Carbono	(C)	19 %
Hidrógeno	(H)	9 %
Nitrógeno	(N)	5 %
Fósforo	(P)	0,5 %
Azufre	(S)	0,5 %

97,0

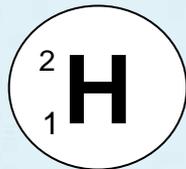
A. BIOELEMENTOS PRIMARIOS:

Representa el 96 % del total de la composición de los seres vivos y son indispensables para la formación de las biomoléculas.

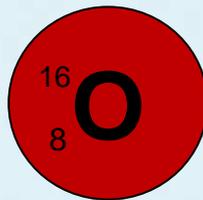
Incluye:



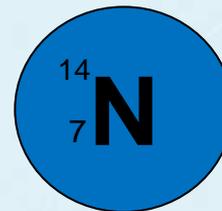
Carbono



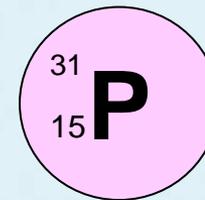
Hidrógeno



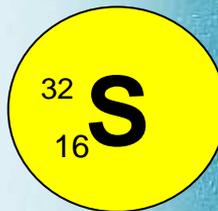
Oxígeno



Nitrógeno



Fósforo



Azufre

Nota. C,H, O, N, P y S son los más abundantes y se denominan elementos organógenos.

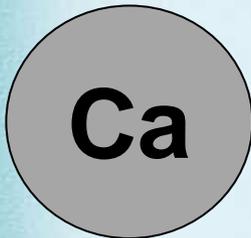
★ Funciones de los bioelementos primarios

ELEMENTO	FUNCIONES
CARBONO	Capacidad para formar largas cadenas de C – C (macromoléculas).
HIDRÓGENO	Forma parte de los esqueletos de carbono de las moléculas orgánicas.
OXÍGENO	Permite la obtención de energía mediante la respiración aeróbica.
NITRÓGENO	Se encuentra como grupo amino (NH ₂) formando parte de los aminoácidos (proteínas).
FÓSFORO	Se halla principalmente como grupo fosfato (PH ₄) formando parte de los nucleótidos (ADN)
AZUFRE	Se encuentra como radical sulfhídrico (-SH), y forma parte de muchas proteínas: Caseína

B. BIOELEMENTOS SECUNDARIOS:

Representa el 3,5 % del total de la composición de los seres vivos.

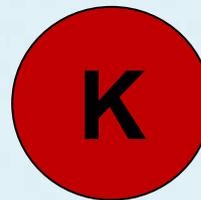
Incluye:



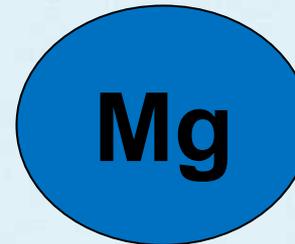
Calcio



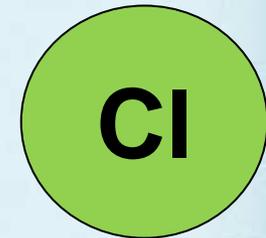
Sodio



Potasio



Magnesio



Cloro

Nota. Los bioelementos secundarios generalmente se encuentran en forma de iones.

2. Bioelementos Secundarios

Son micro elementos esenciales para la vida.

Na⁺ : Cation extracelular

- } Permite la presión osmótica.
- } Mantiene el equilibrio hídrico (ácido - base).
- } Interviene en la irritabilidad muscular y nerviosa.

K⁺ : Cation intracelular

- } Interviene en el ritmo cardiaco.
- } Participa en la conducción del impulso nervioso.
- } Interviene en la contracción muscular.

Cl⁻ : Anión extracelular

- } Mantiene la presión osmótica.
- } Mantiene el equilibrio entre ácido-base
- } Forma el jugo gástrico (HCl).

Ca⁺⁺: Cation extracelular

- } Forma estructuras óseas y dentarias.
- } Participa en la contracción muscular.
- } Participa en la coagulación sanguínea.

Mg⁺⁺: Cation intracelular

- } Participa en el metabolismo de los glúcidos.
- } Forma estructuras óseas y dentarias.
- } Actúa en la irritabilidad muscular y nerviosa.

★ Funciones:

ELEMENTO	FUENTE	FUNCIONES	DEFICIENCIA
SODIO	Sal de mesa	Regula la acidez del organismo e interviene en el impulso nervioso.	Sensación de sed y calambres musculares.
CALCIO	Leche, queso	Formación de huesos y dientes, contracción muscular.	Raquitismo y osteoporosis.
MAGNESIO	Verduras de hojas verdes	Forma parte de la molécula de clorofila y proteínas.	Clorosis, bajo crecimiento, estrés y convulsiones en animales.
POTASIO	Plátano, carne	Interviene en la contracción muscular y transmisión nerviosa	Calambres musculares y alteración en el ritmo cardiaco.
COLORO	Sal, Aceitunas verdes, Perejil	Mantiene equilibrio ácido-básico Favorece la digestión Disminuye la tensión arterial	Caída de cabello y dientes Hipotensión Arterial

3. Oligoelementos

Son elementos trazas de función catalizadora. Su abundancia es de 0,03 a 1%.

Fe⁺⁺

- } Transportado por una proteína transferrina.
- } Interviene en la síntesis de la clorofila.
- } Actúa como catalizador y forma parte de la hemoglobina, citocromo y mioglobina.

Cu⁺⁺

- Actúa como cofactor enzimático.
- Transporta hierro en la sangre.
- Mantiene las membranas c. de los eritrocitos.

Zn⁺⁺

- Actúa como catalizador en muchas reacciones químicas.
- Es constituyente de muchas enzimas.

Molibdeno (Mo) y Manganeso (Mn)

} Forma parte de algunas coenzimas.

Cromo (Cr)

} Regula el metabolismo de la glucosa, lípidos y proteínas.

Yodo (I)

} Forma parte de la hormona tiroidea y su deficiencia produce el bocio.

Silicio (Si)

} Interviene en la elasticidad de la piel.

Boro (B)

} Actúa en el metabolismo del calcio y magnesio.

Flúor (F)

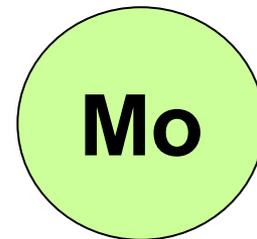
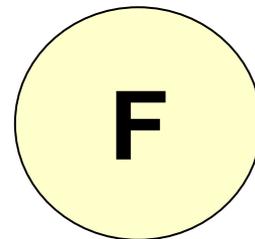
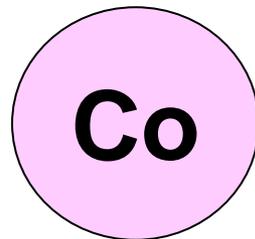
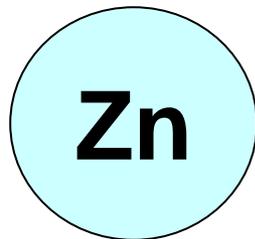
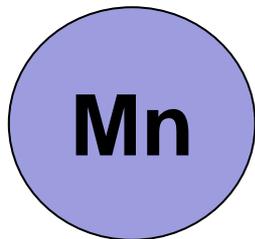
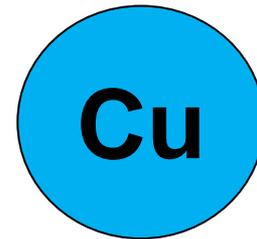
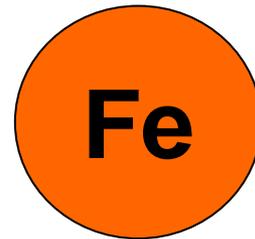
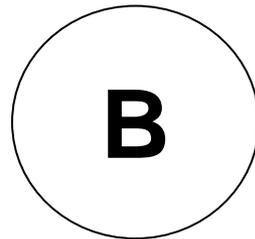
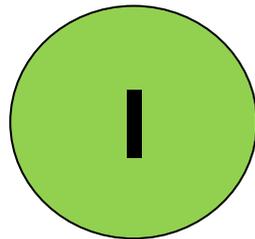
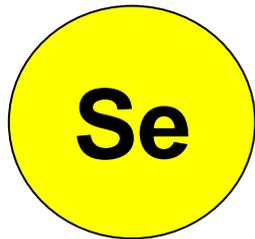
} Forma parte de estructuras óseas y dentarias.

} Se deposita en los huesos como fluoroapatito.

C. OLIGOELEMENTOS:

Representa el 0,5 % del total de la composición de los seres vivos. su ausencia como su exceso puede ser perjudicial para el organismo, llegando a ser hepatológicos.

Incluye:



¿En qué % se encuentran los bioelementos en el ser humano?

0,4% de "K"

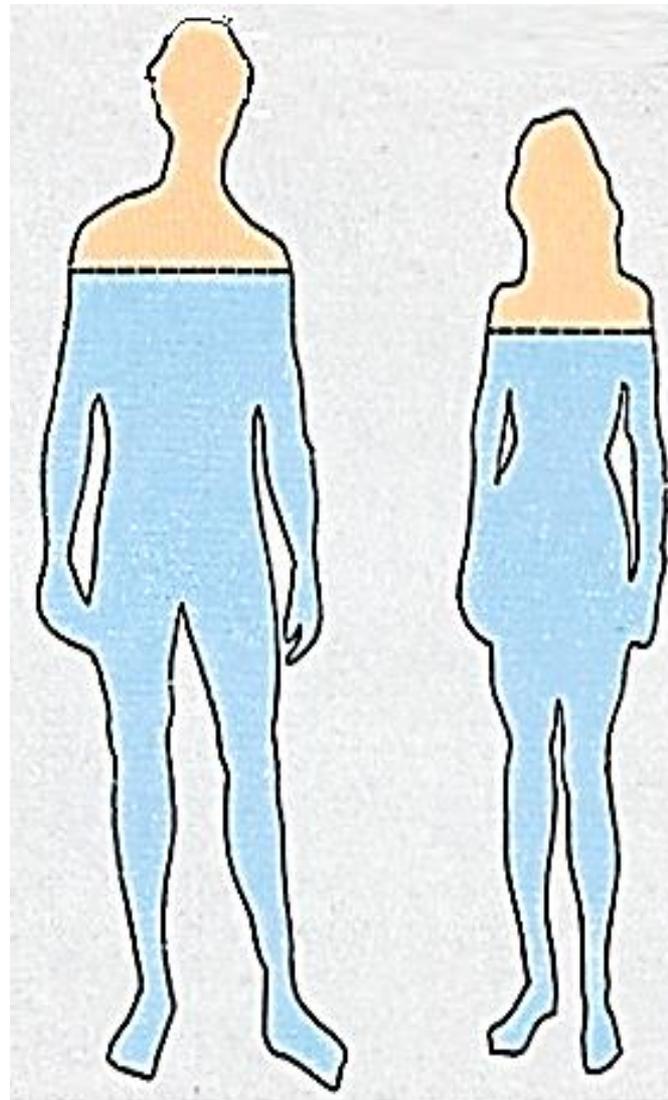
0,3% de "S"

0,2% de "Na"

0,1% de "Mg"

Trazas de "Fe"

Trazas de "I"



65% de "O"

18% de "C"

10% de "H"

3% de "N"

1,5% de "Ca"

1% de "P"

BIOLOGÍA MOLECULAR



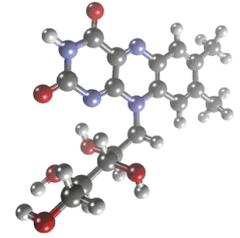
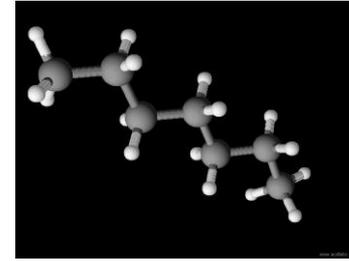
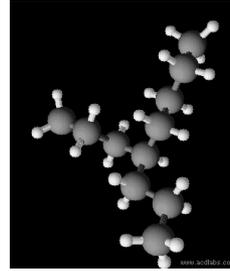
BIOLOGÍA MOLECULAR



Es el campo de las ciencias biológicas, que se encarga de estudiar **la composición química de la materia viva** (seres vivos).

Cada materia que hay en el **universo** está constituido por **bioelementos** y **biomoléculas**.

BIOMOLÉCULAS



Son aquellas **moléculas** que surgen a partir de la unión entre átomos de uno o más **bioelementos**.

Según el grado de complejidad las biomoléculas se clasifican en:

Biomoléculas inorgánicas

Biomoléculas orgánicas



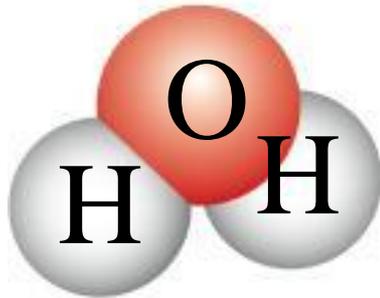
La composición de los seres vivos



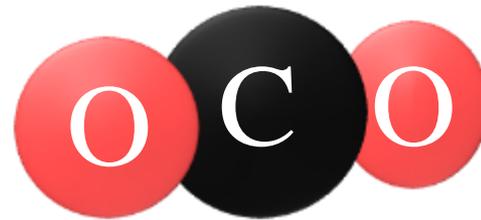
La composición de los seres vivos

Compuestos inorgánicos

- Los compuestos inorgánicos tienen moléculas sencillas que no están formadas por cadenas de átomos de carbono. Los más abundantes son el **agua**, el **dióxido de carbono** y las **sales minerales**.



Molécula de agua

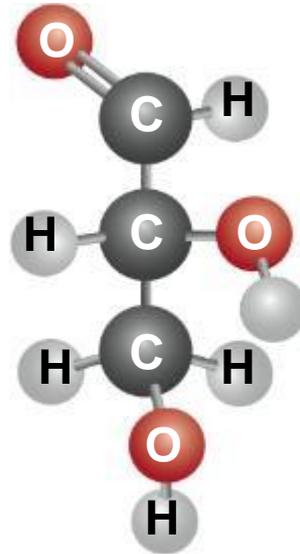


Molécula de dióxido de carbono

La composición de los seres vivos

Compuestos orgánicos

- Los compuestos orgánicos tienen moléculas complejas formadas por cadenas de átomos de carbono unidas a otros átomos. Los más importantes en los seres vivos son los **glúcidos**, los **lípidos**, las **proteínas**, el **ADN**, las **vitaminas**...



Cadena de carbono

INORGÁNICAS

AGUA

GASES

ÁCIDOS-BASES

SALES

ORGÁNICAS

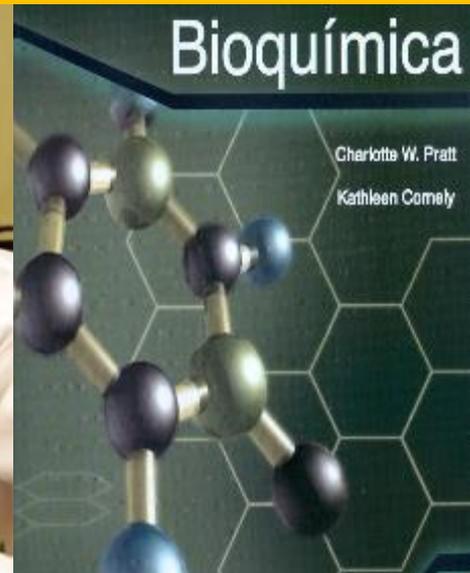
GLÚCIDOS

PROTEÍNAS

LÍPIDOS

ÁC. NUCLEICOS

BIOMOLÉCULAS INORGÁNICAS



BIOMOLÉCULAS INORGÁNICAS

Son aquellas que en su estructura química no presentan enlaces “C – C”. Entre ellos tenemos:



CLASIFICACIÓN

AGUA

SALES MINERALES

GASES

ÁCIDOS

BASES

1. AGUA

Es una molécula inorgánica considerada como el líquido de la vida.

CARACTERÍSTICAS

```
graph TD; A[CARACTERÍSTICAS] --- B[Está formado por dos átomos de "H" y un átomo de "O" ambos unidos por un enlace covalente polar.]; A --- C[Es la sustancia más abundante en los seres vivos que comprende del 5 al 95 % del peso total.]; A --- D[Presenta propiedades físicas y químicas que van a ser responsables de su rol biológico.];
```

Está formado por dos átomos de "H" y un átomo de "O" ambos unidos por un enlace covalente polar.

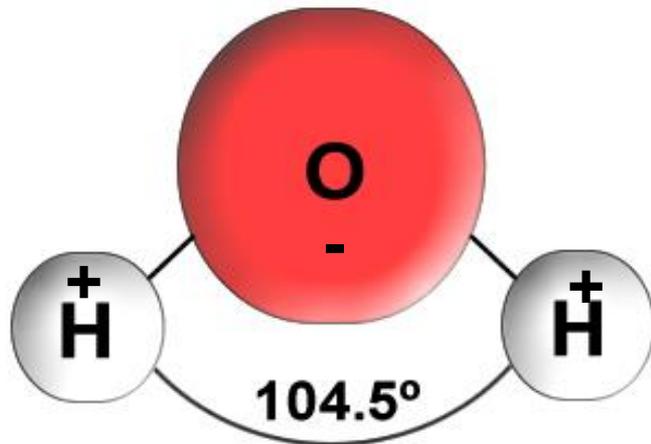
Es la sustancia más abundante en los seres vivos que comprende del 5 al 95 % del peso total.

Presenta propiedades físicas y químicas que van a ser responsables de su rol biológico.

EL AGUA

El agua representa el 70% del peso corporal del ser humano. Químicamente está formado por 2 átomos de “H” y un átomo de “O” unido por el enlace covalente.

Molécula de Agua



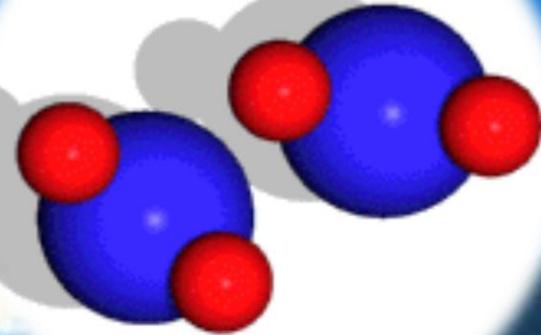
Nota. Presenta forma de “V” con un ángulo de 104,5 lo que genera una molécula dipolar (+) (-)

EL AGUA

- **Ecológicamente.**
Factor abiótico del biotopo indispensable para la biocenosis.

- **Químicamente.**
Es llamado protóxido de hidrógeno.

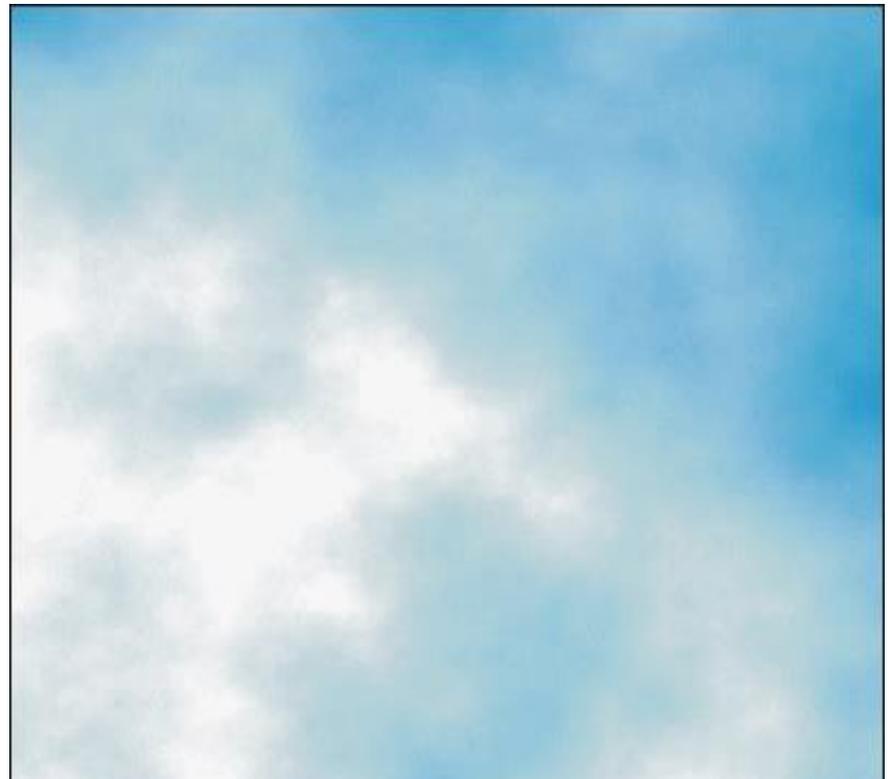
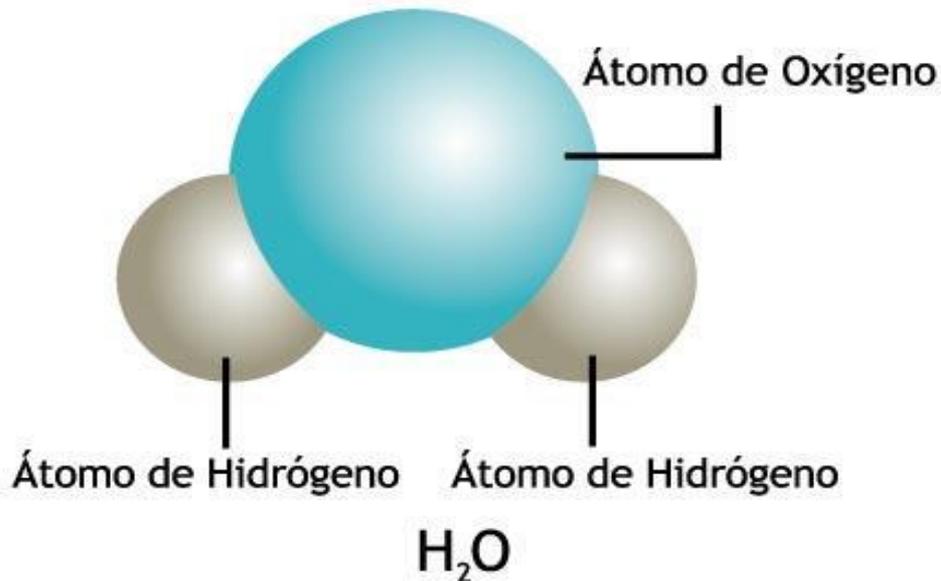
- **Biológicamente**
Biomolécula inorgánica indispensable para la supervivencia de los seres vivos.



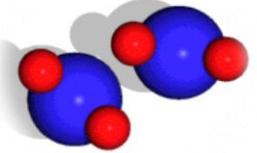
A) Estructura molecular

Una **molécula de agua** está constituida por un **átomo de oxígeno** y dos **átomos de hidrógeno**. Ambos están unidos por dos **enlaces covalentes**, los cuales tiene una separación angular de 105° .

Molécula de Agua



B) Propiedades del agua



FÍSICAS

DISOL. UNIVERSAL

ORGANOLÉPTICAS

TENSIÓN SUPERFICIAL

CAPILARIDAD

DENSIDAD

QUÍMICAS

pH NEUTRO

ENLACE COVALENTE

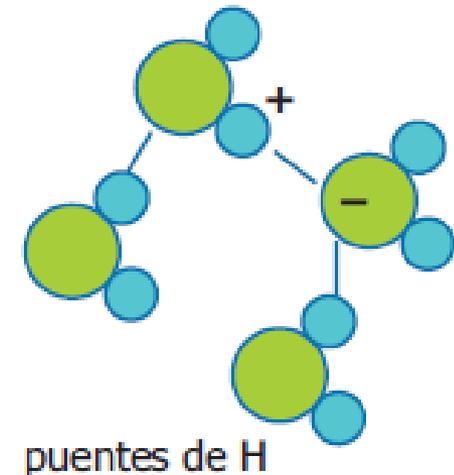
HIDRÓLISIS

FUERZA
ELECTROMAGNÉTICA

★ Propiedades del agua

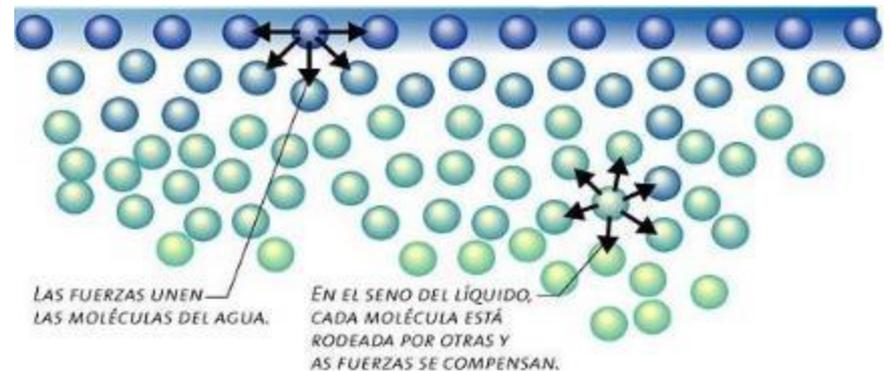
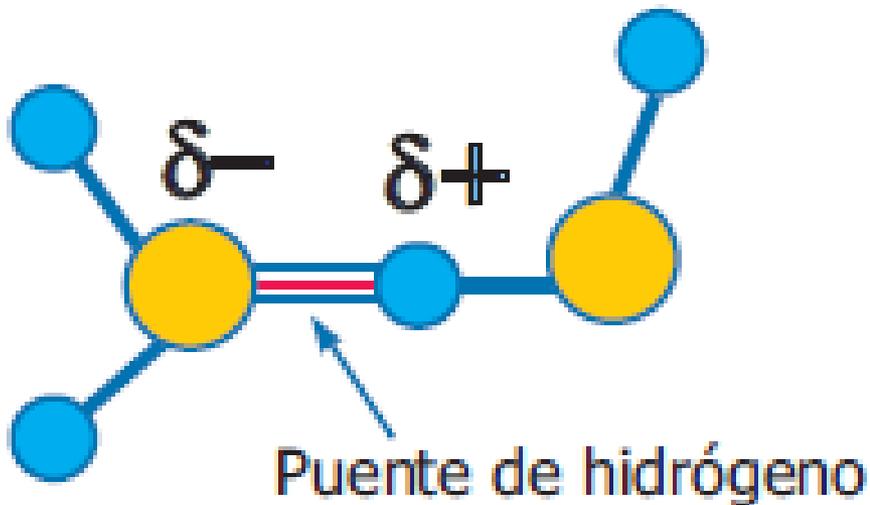
a. Dipolaridad:

Consiste en la presencia de dos polos: (+) y (-) debido a un enlace covalente polar. Esta propiedad le permite al agua actuar como un gran disolvente y formar enlaces de "H" entre moléculas vecinas.

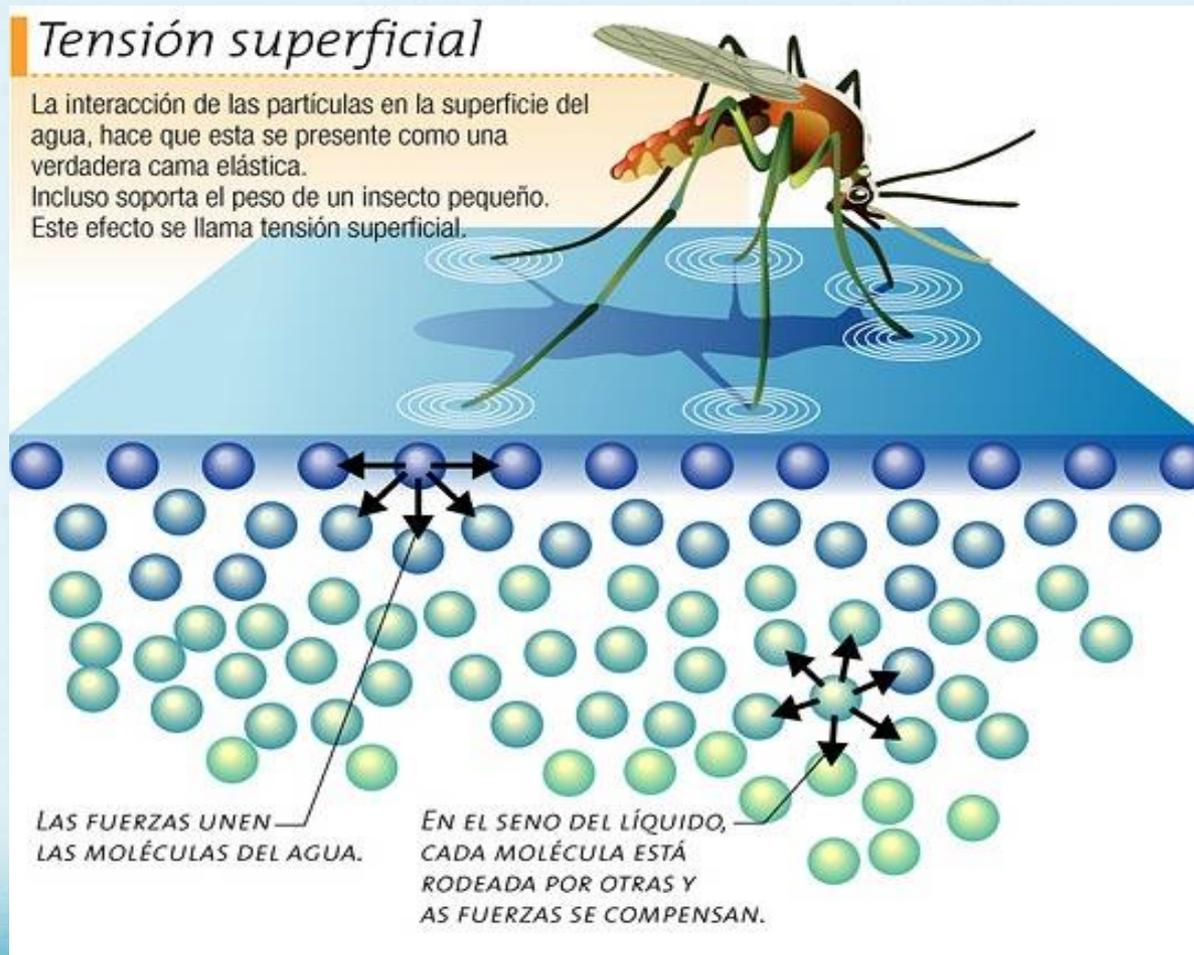


b. Cohesión molecular:

Esta propiedad permite que las moléculas de agua se mantengan unidas por medio de puentes de hidrógeno.

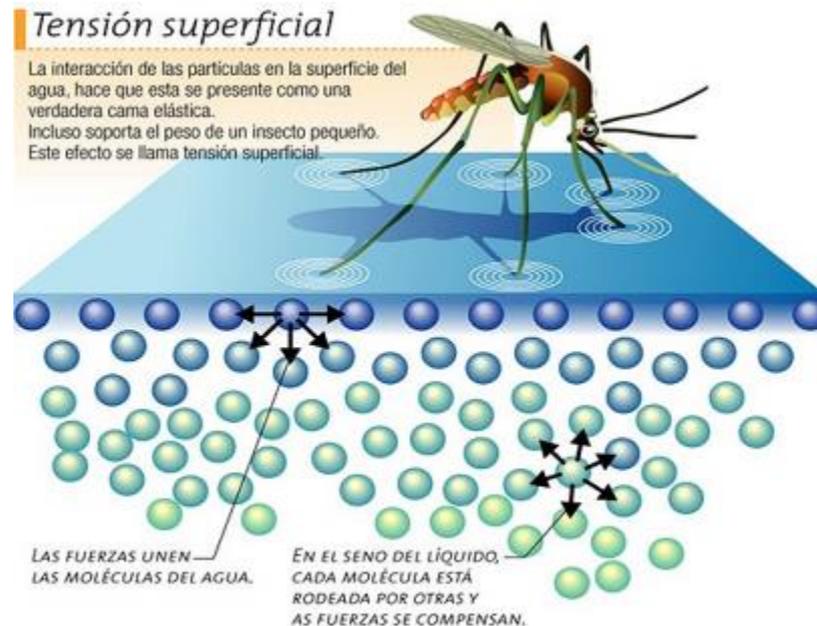


c. **Cohesión** de sus moléculas en la superficie de los líquidos (**tensión superficial**).



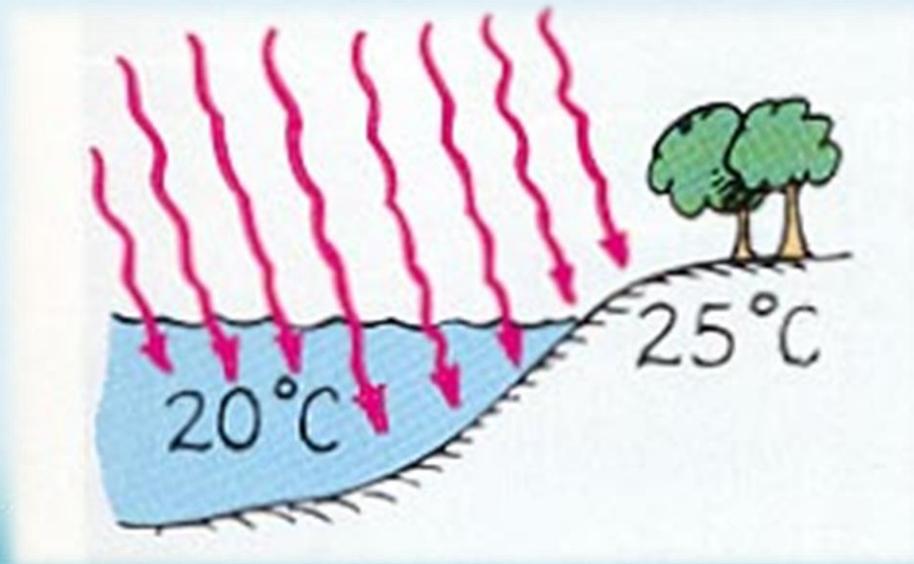
d. Tensión superficial:

Esta propiedad permite al agua mantener fuertemente unidas sus moléculas que se encuentran en su superficie libre, por tal motivo muchos insectos ponen huevos y hasta “caminan” por la superficie del agua sin hundirse.



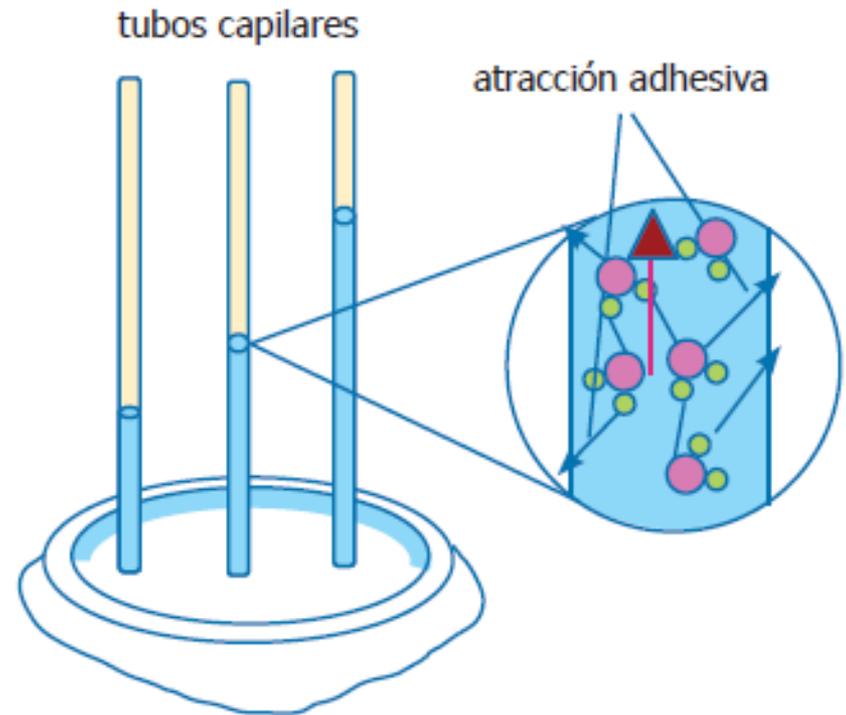
e. Elevado calor específico

Esta propiedad permite al agua actuar como regulador de temperatura corporal, el agua es el líquido que más tiempo tarda en calentarse, debido a la presencia de un gran número de puentes de hidrógeno, por tal motivo requiere 100°C para hervir y poder pasar al estado gaseoso.

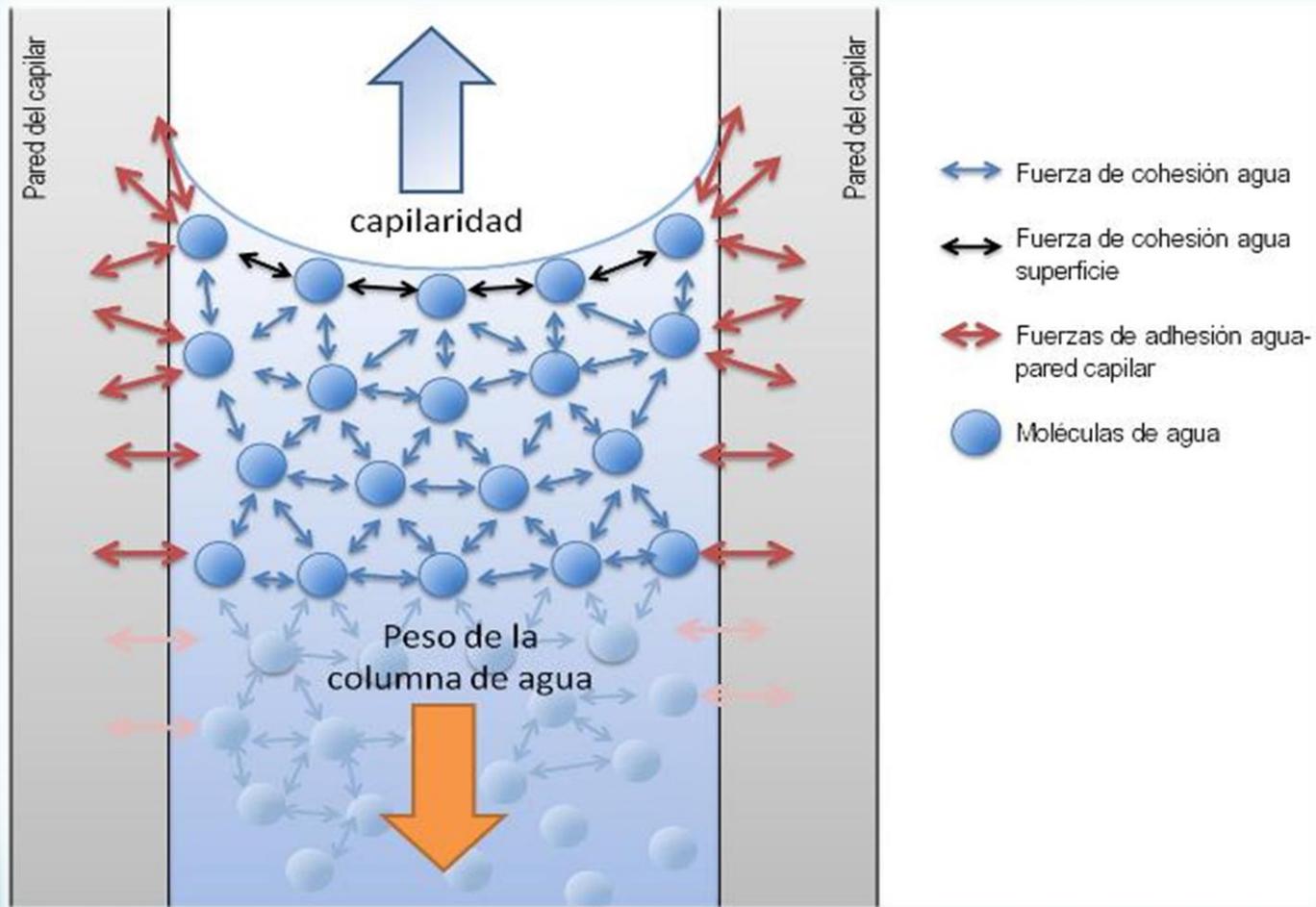


f. Capilaridad:

Esta propiedad permite al agua ascender por finos tubos llamados capilares. En este proceso intervienen la cohesión y adhesión molecular.

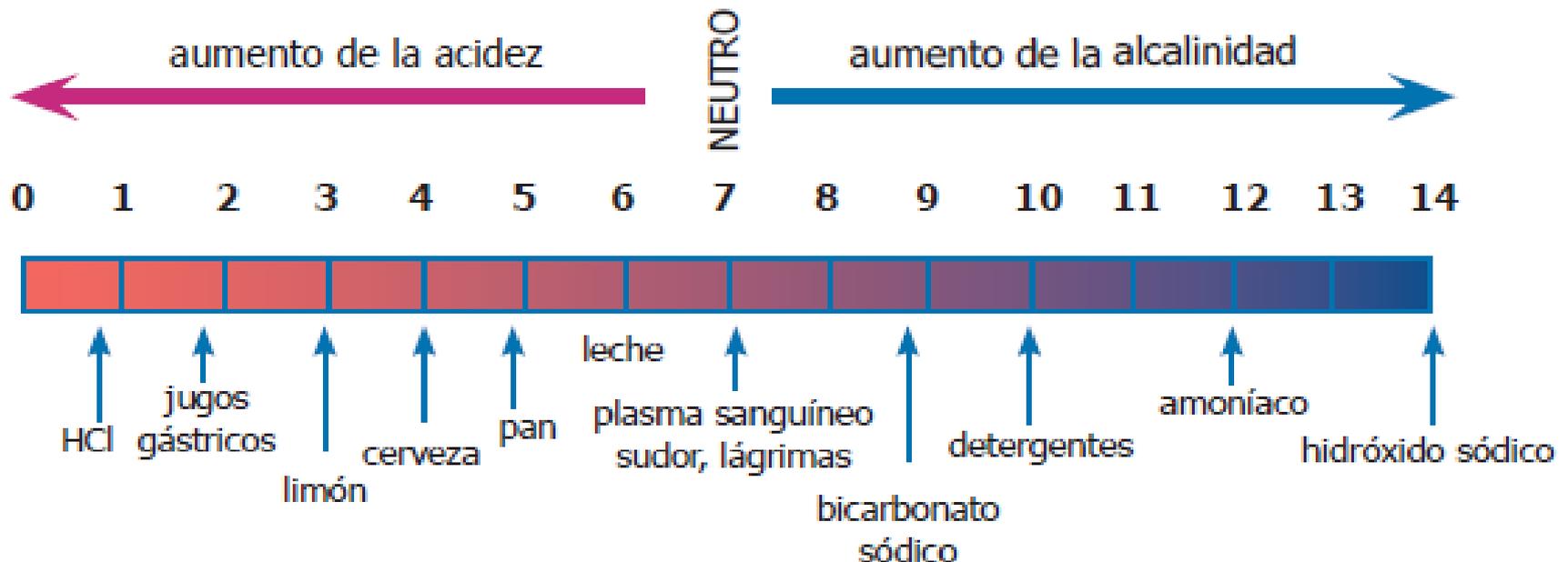


g. Adhesión entre sus moléculas que le permite elevarse (**capilaridad**).



h. Potencial de hidrógeno (pH):

Es la medida de concentración de iones de hidrógeno (hidrogeniones) que posee una solución biológica (fluido corporal) como la sangre, la saliva, el jugo gástrico, etc.



C. Funciones del agua

- Favorece la circulación y turgencia.
- Brinda flexibilidad y elasticidad a los tejidos.
- Lubrica y amortigua el roce entre órganos.
- Regula la temperatura corporal.
- Disuelve la mayoría de sustancias.

Funciones del agua:



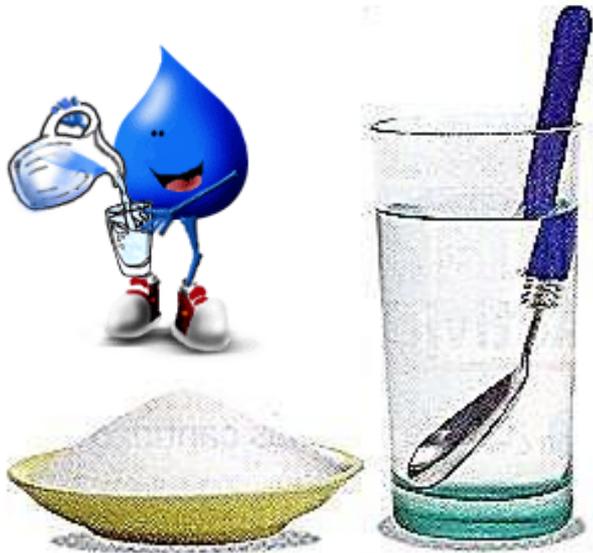
- Transporta los nutrientes a las células.
- Elimina los desechos como producto del metabolismo.



- Cuando se congela funciona como aislante térmico que impide que se congelen las capas inferiores, de esta manera permite la vida en los polos a pesar del frío exterior.

Funciones

- Regula la temperatura corporal en los seres vivos y en el medio ambiente, debido a su alta capacidad térmica.



- Disuelve una gran variedad de sustancias, permitiendo el transporte de diversas moléculas orgánicas e inorgánicas en el interior de los seres vivos.

2. ÁCIDOS Y BASES

INDICADOR: fenolftaleína

Es una biomolécula inorgánica que mide el pH. “Una escala numérica que indica la concentración de H^+ en una solución”



Los ácidos tienen valores de pH entre: 0 y 7, mientras que las bases entre 7 y 14. Los compuestos cuyo pH=7 son llamados neutros.

a) Propiedades de los ácidos y bases

ÁCIDOS

- Donador de protones
- $\text{pH} < 7$
- Sabor ácido
- Ejemplo: HCl , H_2SO_4 , HNO_3 , H_3PO_4 .

BASES

- Aceptor de protones
- $\text{pH} > 7$
- Sabor astringente
- Ejemplo: CH_3COOH , Bicarbonato de sodio.

3. LOS GASES

Son indispensables para la existencia de los seres vivos. Así tenemos:



Al oxígeno utilizado por los animales y vegetales en la respiración.

Al dióxido de carbono que es capturado por las plantas para la fotosíntesis.

Al ozono (O_3) que impide la entrada de los rayos ultravioletas provenientes del sol.

NITRÓGENO
Es esencial para el crecimiento de las plantas. Influye en la fotosíntesis.

FUNCIONES DE LOS GASES

OXÍGENO

Se requiere para la respiración celular y así obtener energía para vivir.

DIÓXIDO DE CARBONO

Es aprovechado por las plantas como materia prima para la fotosíntesis.

NITRÓGENO

Utilizado por las bacterias e incorporado en las plantas para fabricar proteínas.

OZONO

Se halla en la capa de ozono que protege a los seres vivos de la UV.

4. SALES MINERALES

Son compuestos disociables en agua formados por un metal y un radical no metálico (radicales de sales oxisales).

En los seres vivos se encuentra en forma precipitada, disueltas y asociadas (iones).



LAS SALES MINERALES

Son moléculas inorgánicas que sirven para el buen funcionamiento de la célula.

Por ejemplo:

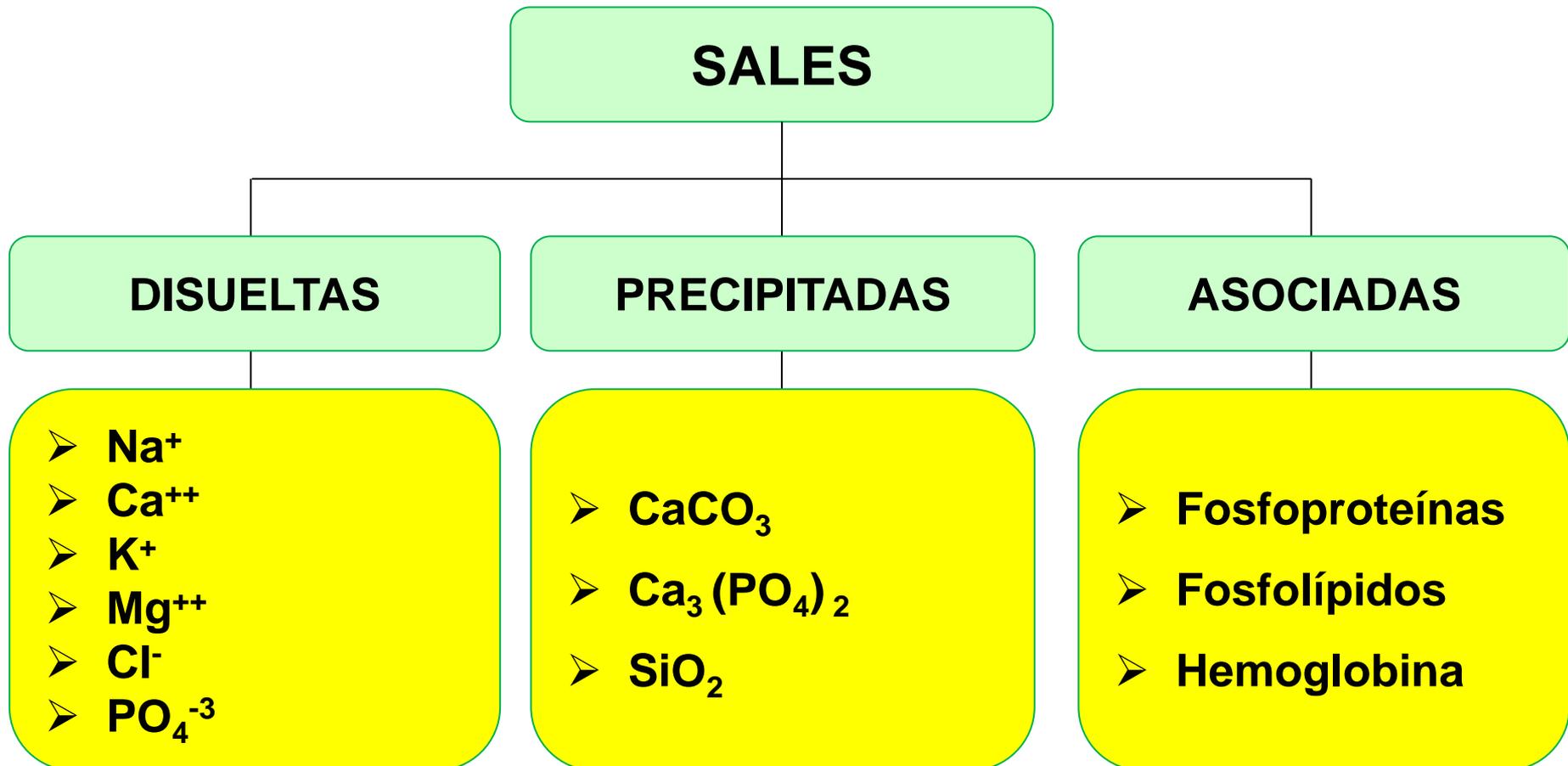
SALES	¿Para qué sirve?
Ca (Hidroxiapatita de calcio)	<ul style="list-style-type: none">- Interviene en la coagulación de la sangre.- Contribuye en el mantenimiento de huesos y dientes sanos.- Interviene en la contracción muscular.
Sodio (Na) y Potasio (K)	<ul style="list-style-type: none">- Interviene en la transmisión del impulso nervioso.- Transporta sustancias a través de las membranas celulares.- Regula las reacciones químicas a nivel celular.
Hierro (Fe)	<ul style="list-style-type: none">- Es esencial para transportar oxígeno a las células.- Es importante para el desarrollo del cerebro.

* Sales minerales

Son esenciales para el funcionamiento de nuestro cuerpo. Se encuentra bajo tres formas: precipitadas, disueltas y asociadas.

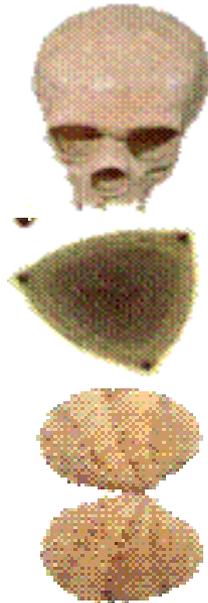


Las sales minerales se encuentran bajo tres formas en los seres vivos.





PRECIPITADA



DISUELTAS



ASOCIADAS



Sales minerales

Son compuestos inorgánicos que el organismo utiliza en pequeñas cantidades.

FUNCIONES

```
graph TD; A[FUNCIONES] --- B[Regula la cantidad de agua presente en el organismo. Ejemplo: Na, K y Cl.]; A --- C[Regula el pH de los fluidos corporales. Ejemplo: saliva, orina, sangre, etc.]; A --- D[Participa en la contracción muscular, formación de huesos y dientes, etc.];
```

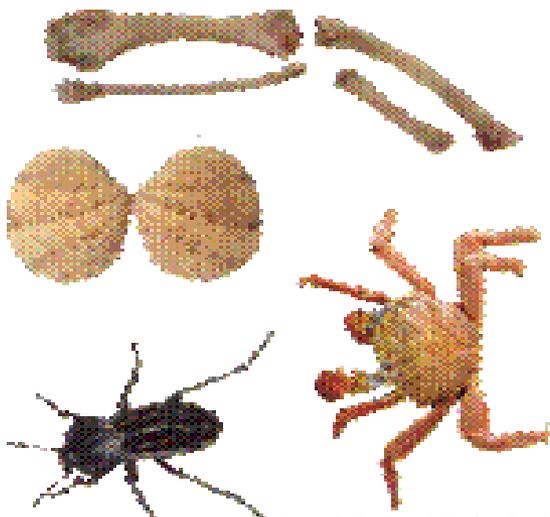
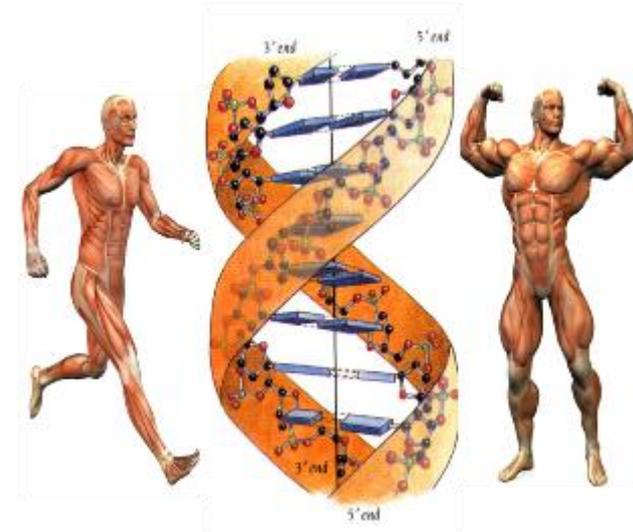
Regula la cantidad de agua presente en el organismo.
Ejemplo: Na, K y Cl.

Regula el pH de los fluidos corporales.
Ejemplo: saliva, orina, sangre, etc.

Participa en la contracción muscular, formación de huesos y dientes, etc.

Funciones

□ Sirven para el buen funcionamiento de la célula como: el calcio que es importante para la contractibilidad de los músculos.



□ Algunos forman parte de estructuras exoesqueléticas como: las conchas en los moluscos y huesos en los vertebrados.

BIOELEMENTOS Y BIOMOLÉCULAS



forman

Biomoléculas

pueden ser

Inorgánicas

Orgánicas

como

como

Agua

Simples

S.minerales

Glúcidos

Lípidos

Proteínas

A. Nucleicos

presenta

como

se encuentran

Propiedades
fisico- químicas

Funciones
biológicas

N₂, O₂

Precipitadas
(CaCO₃)

Disueltas
(Na⁺, Cl⁻)

como

como

Elevada fuerza de cohesión
Alto calor específico
Alto calor de vaporización
Alta constante eléctrica
Mayor densidad en estado líquido

Disolvente
Bioquímica
Transporte

