



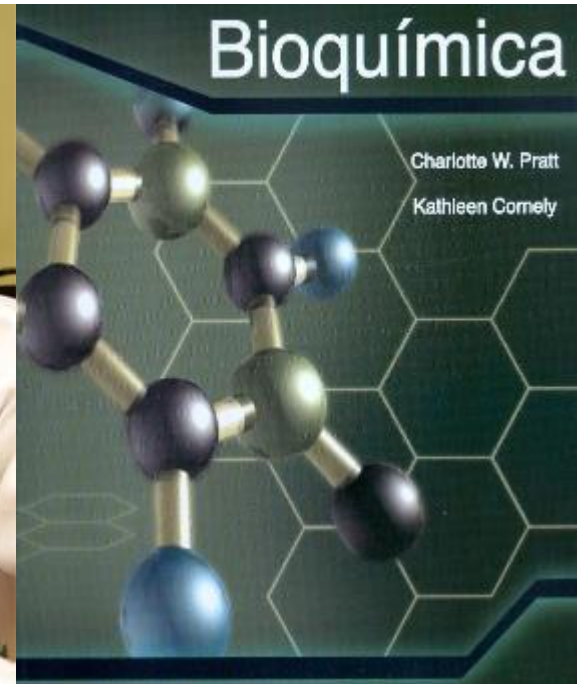
Institución Educativa Particular  
*"Juan de la Cruz Calienes"*

# INTRODUCCIÓN A LA BIOQUÍMICA



Docente: **Luis Zárate Ampuero**

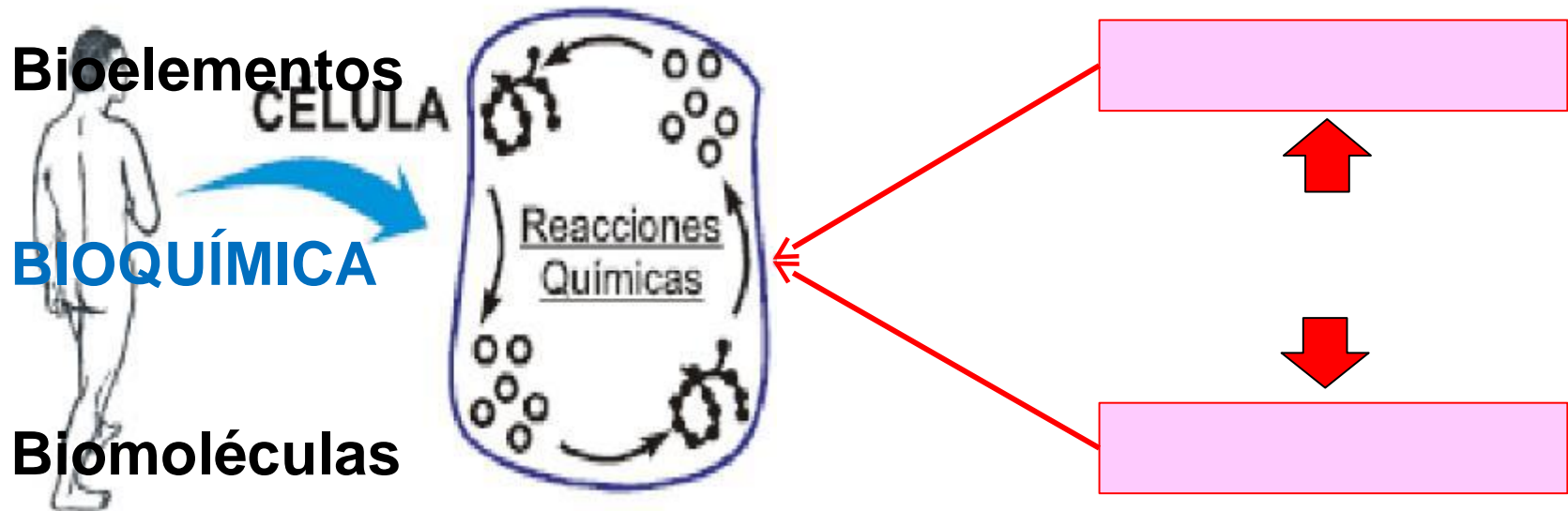
# INTRODUCCIÓN A LA BIOQUÍMICA



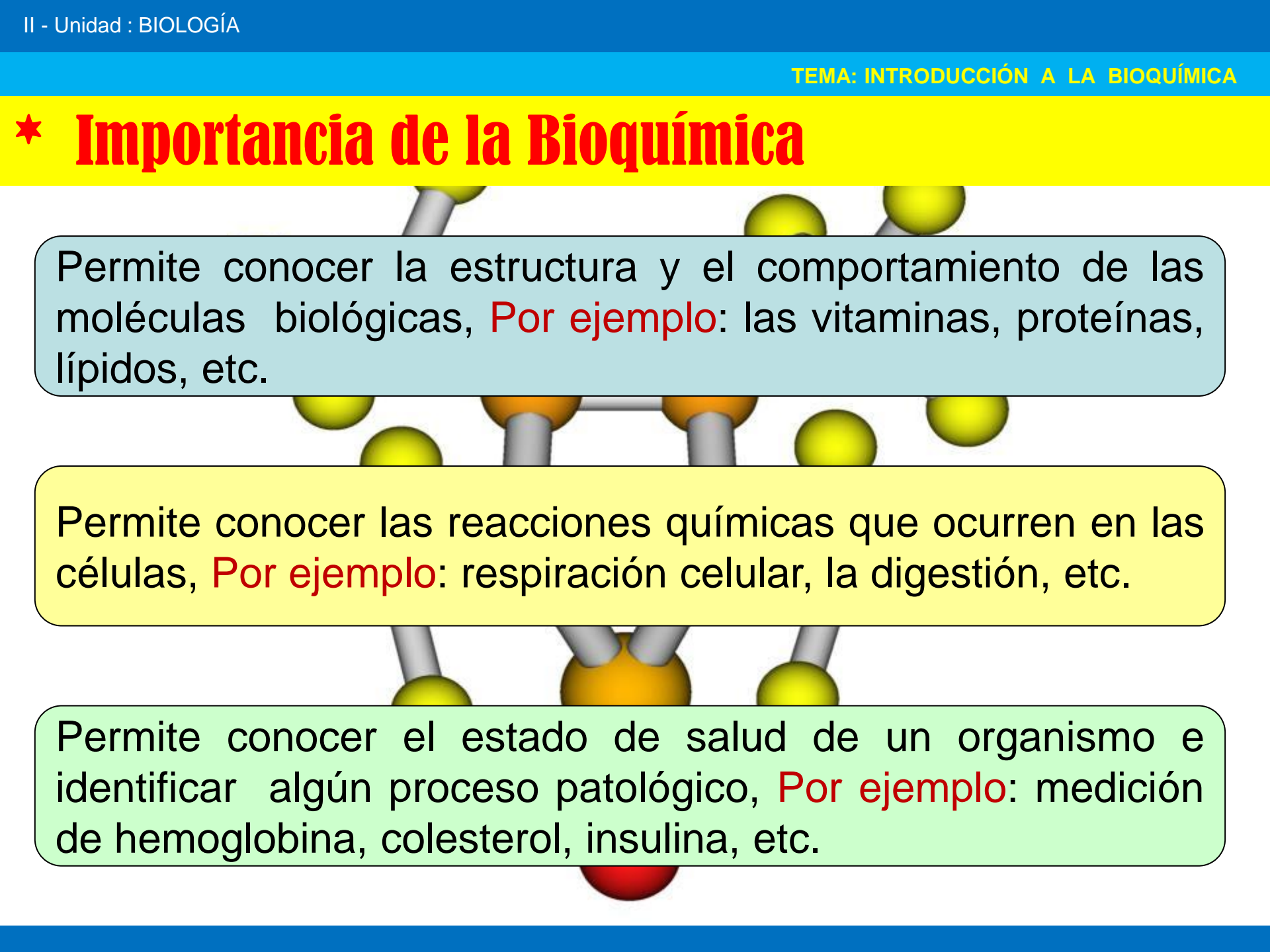
La **Bioquímica** es una rama de la Biología que estudia a los bioelementos, biomoléculas y las reacciones químicas que ocurren en los seres vivos.

# 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

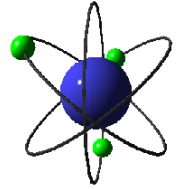
Los seres vivos están constituidos por dos tipos de sustancias químicas.



# 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**





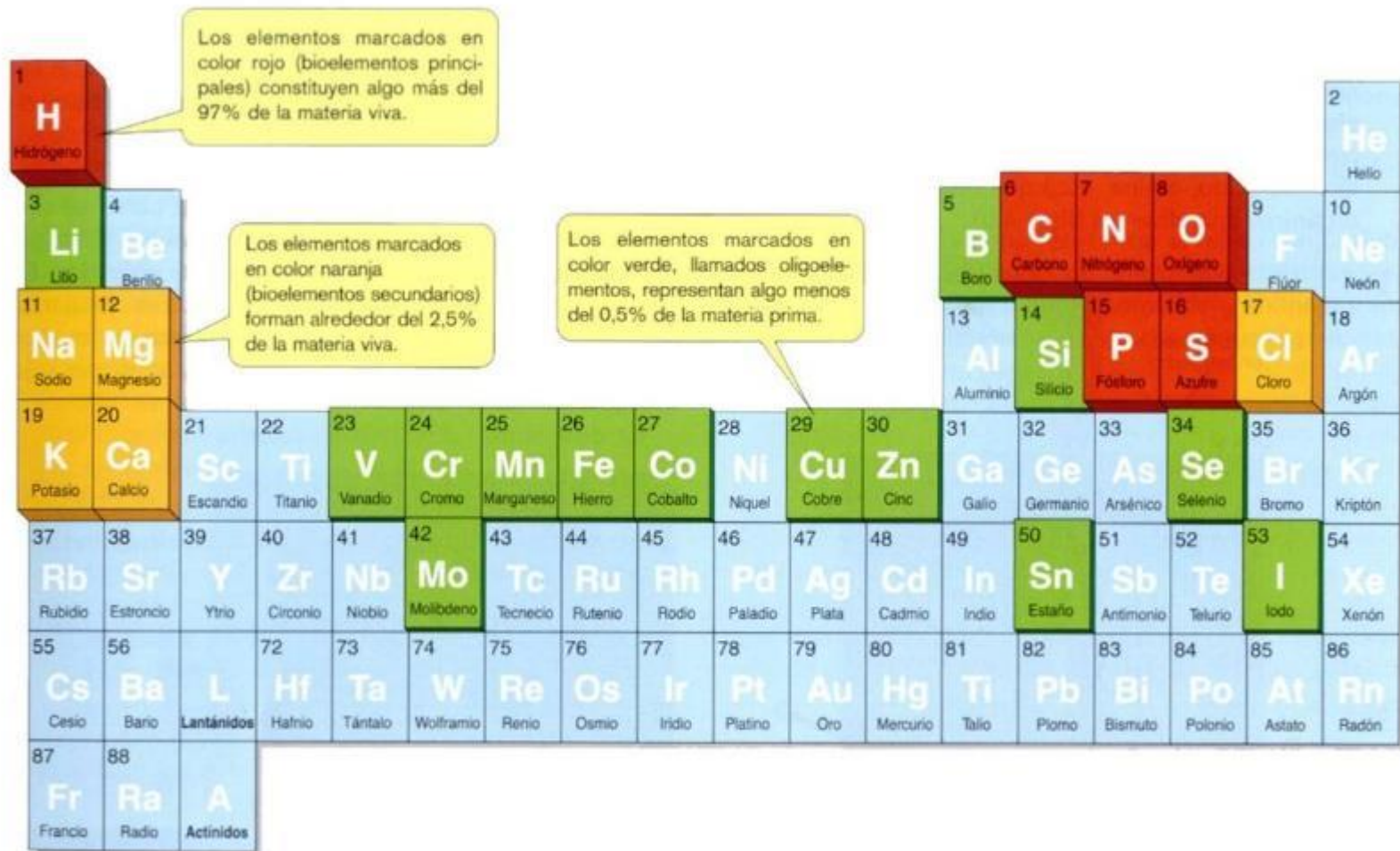
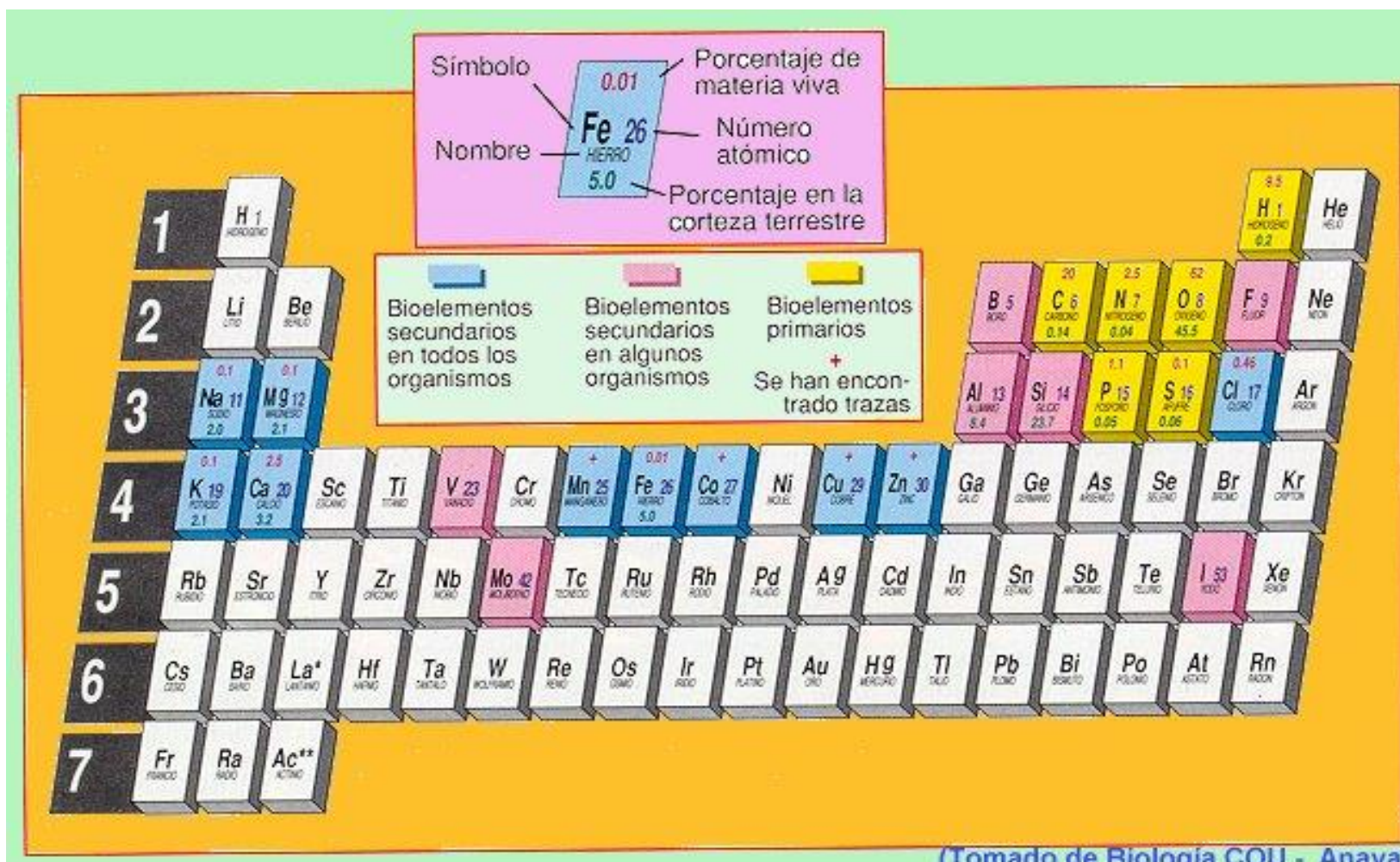


Fig. 1.3. Localización de los bioelementos en la tabla periódica.

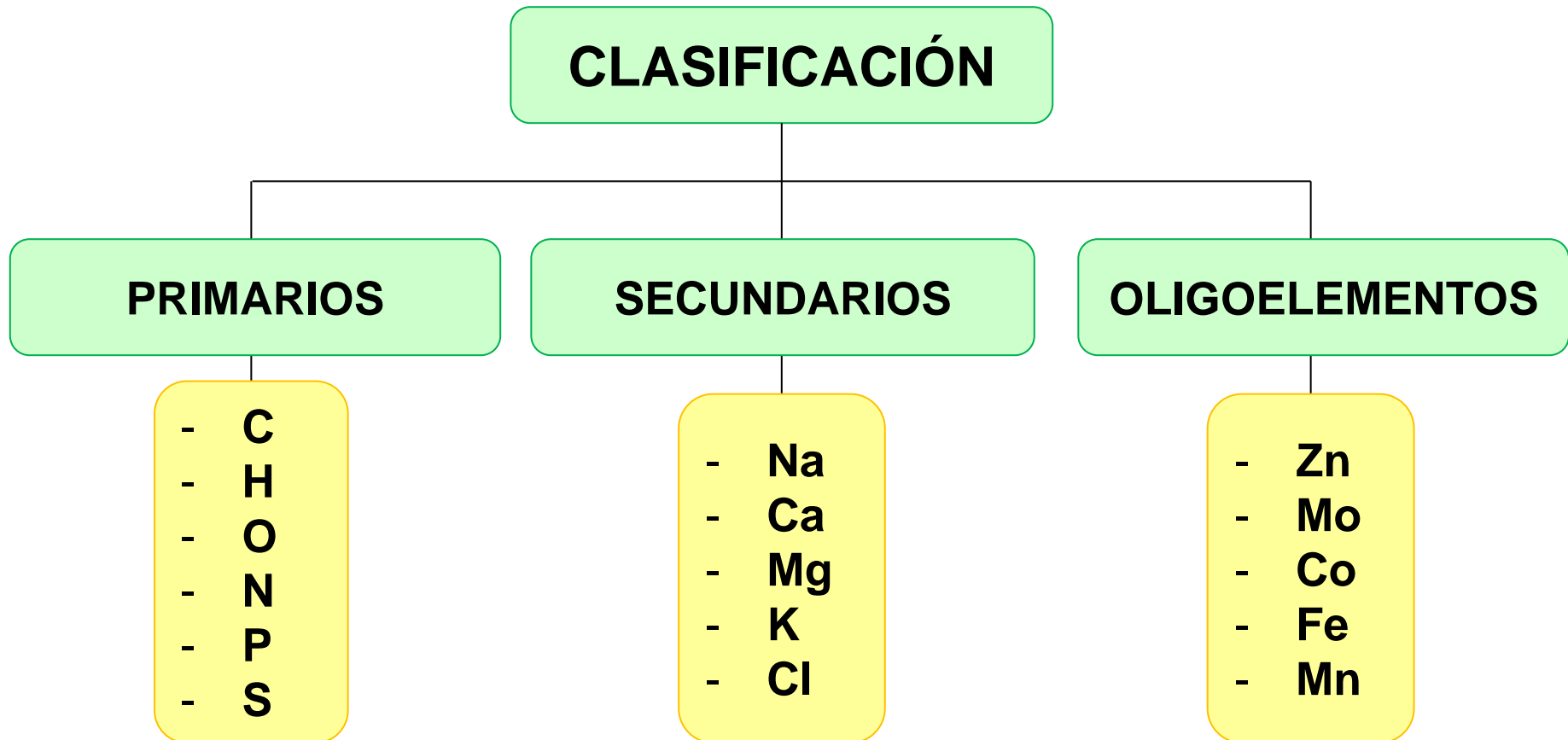
# ELEMENTOS QUÍMICOS

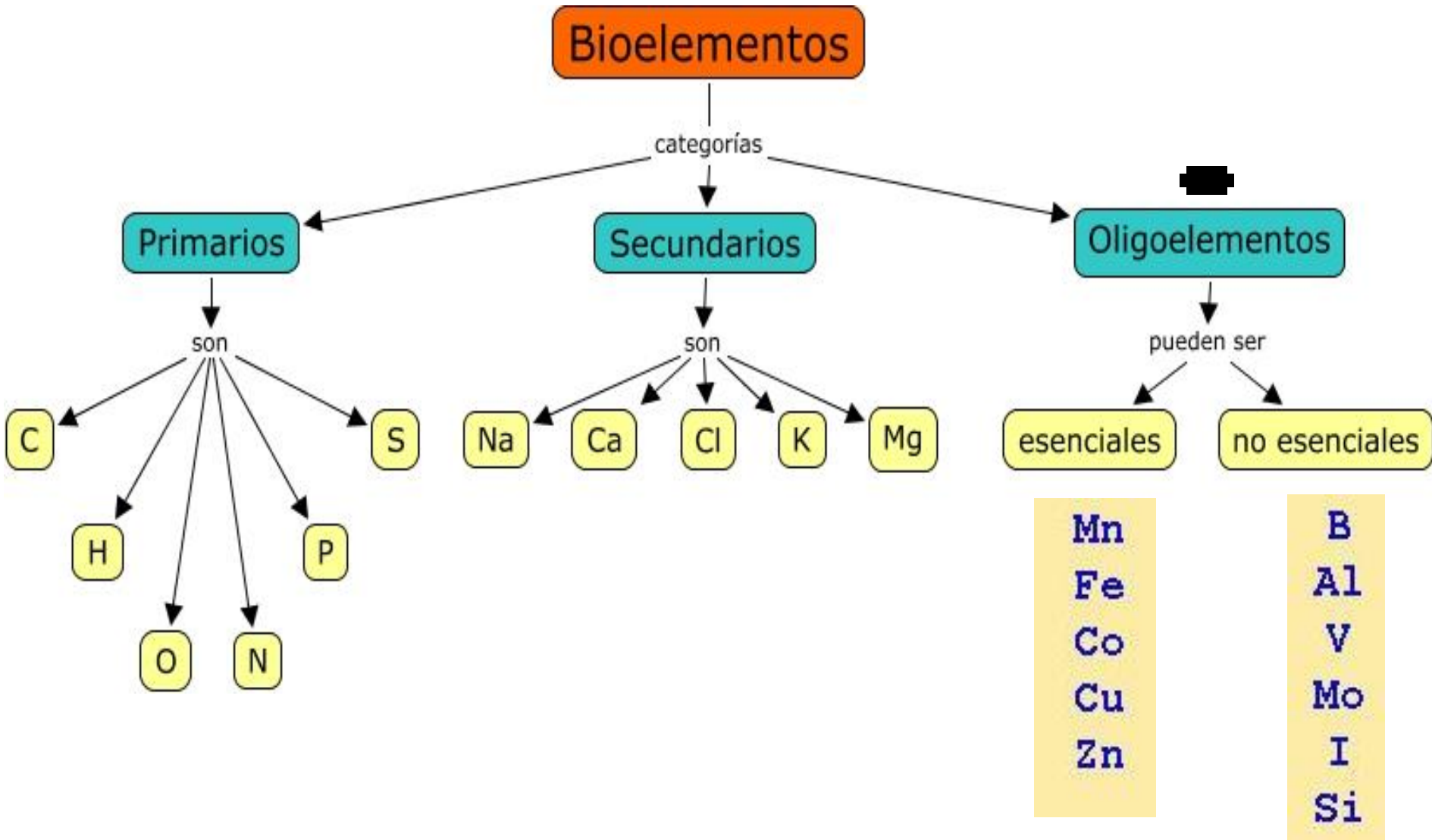


(Tomado de Biología COU - Anaya)

# ★ 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 %

-----

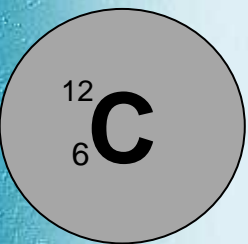
-----

**97,0**

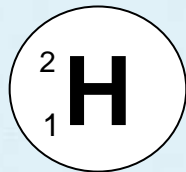
## A. BIOELEMENTOS PRIMARIOS:

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

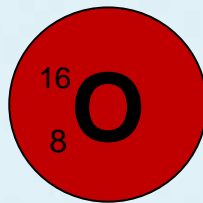
Incluye:



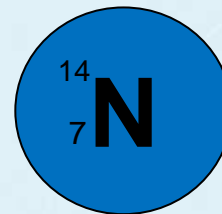
Carbono



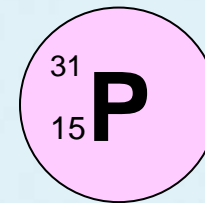
Hidrógeno



Oxígeno



Nitrógeno



Fósforo



Azufre

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

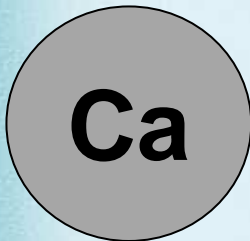
## ★ Funciones de los bioelementos primarios

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 <sub>2</sub> ) formando parte de los aminoácidos (proteínas).
FÓSFORO	Se halla principalmente como grupo fosfato (PH <sub>4</sub> ) 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.

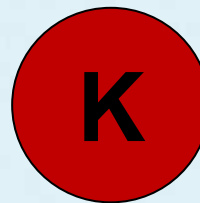
Incluye:



Calcio



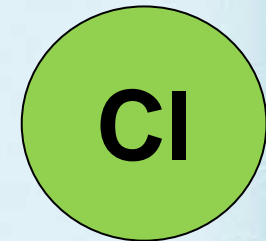
Sodio



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<sup>+</sup>** : **Catión extracelular**

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

## **K<sup>+</sup>** : **Catión intracelular**

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

## **Cl<sup>-</sup>** : **Anión extracelular**

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

## **Ca<sup>++</sup>**: Cation extracelular

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

## **Mg<sup>++</sup>**: 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<sup>++</sup>**

- } 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<sup>++</sup>**

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

## **Zn<sup>++</sup>**

- 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.

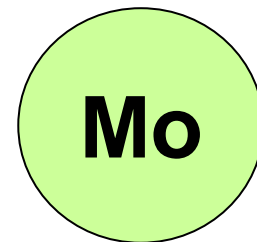
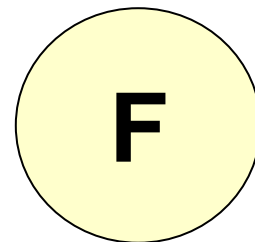
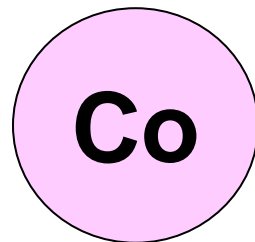
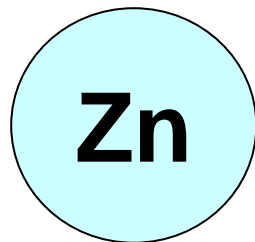
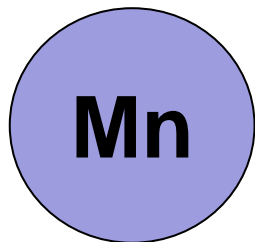
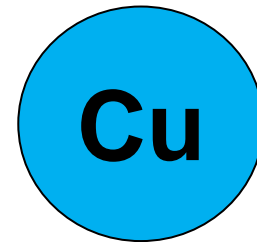
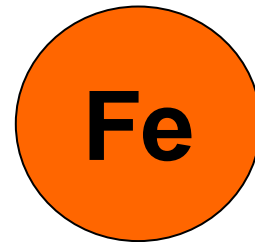
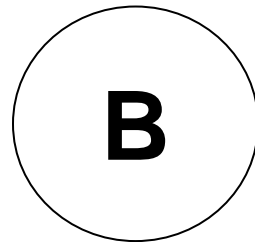
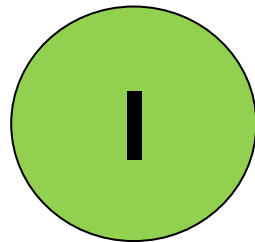
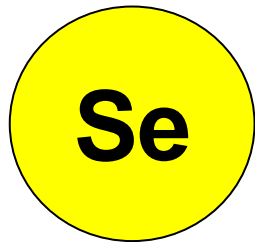
} Se deposita en los huesos como fluoroapatito.



## 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"

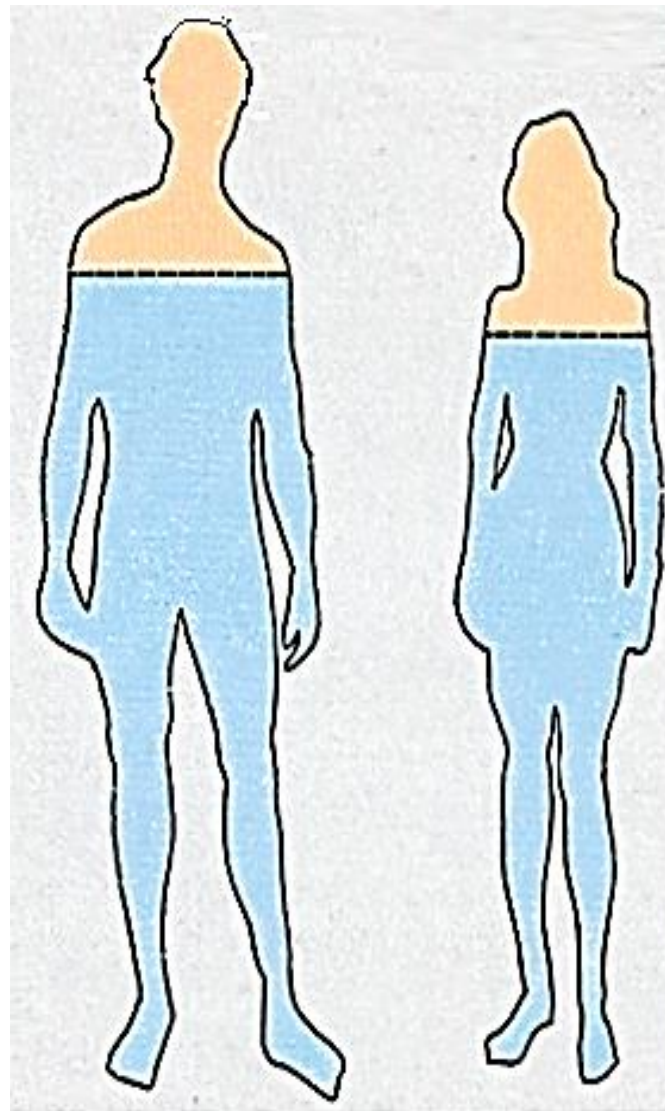
0,3% de "S"

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



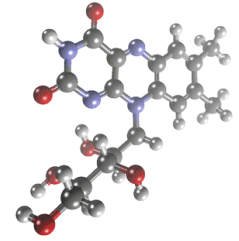
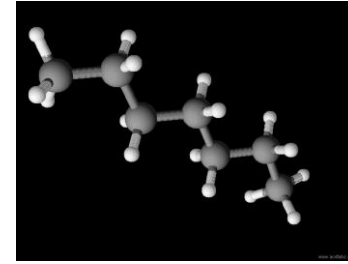
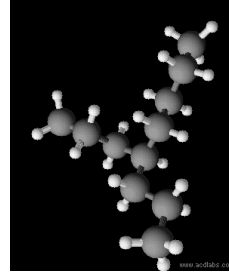
# BIOLOGÍA MOLECULAR



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:

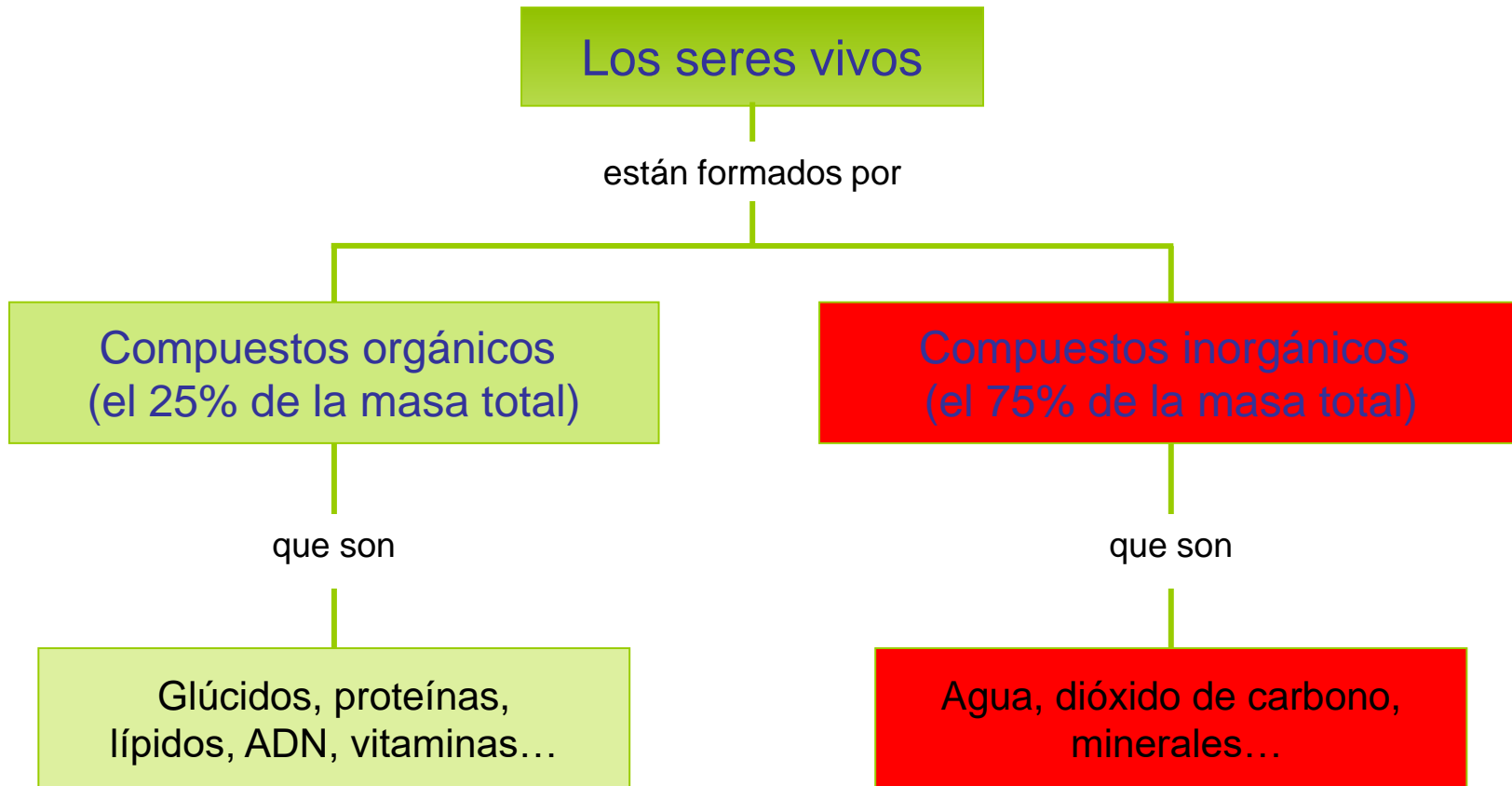
**Biomoléculas inorgánicas**

**Biomoléculas orgánicas**





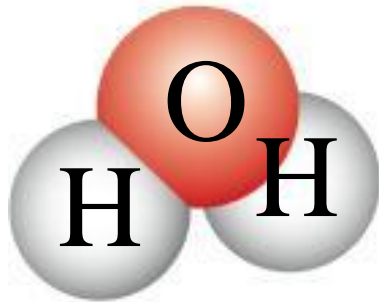
# La composición de los seres vivos



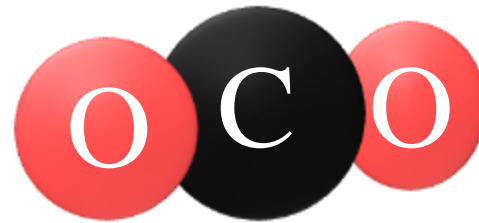
# La composición de los seres vivos

## 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

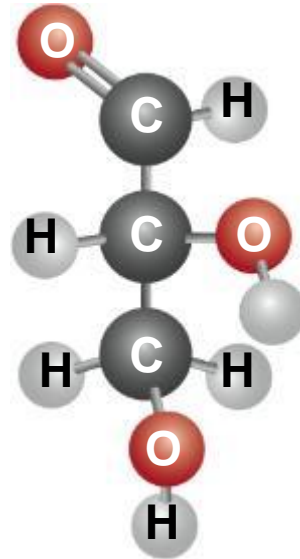


Molécula de dióxido de carbono

# 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

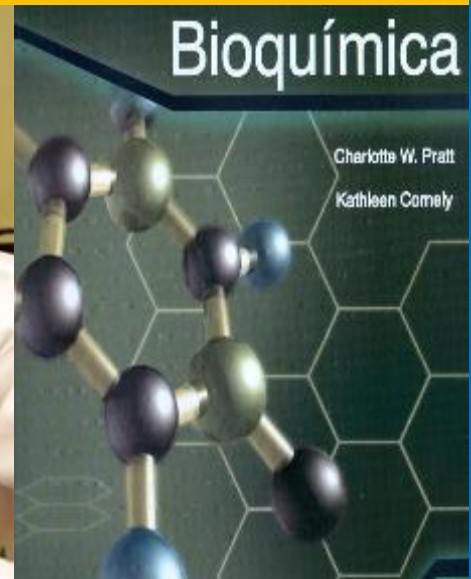
GLÚCIDOS

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.**

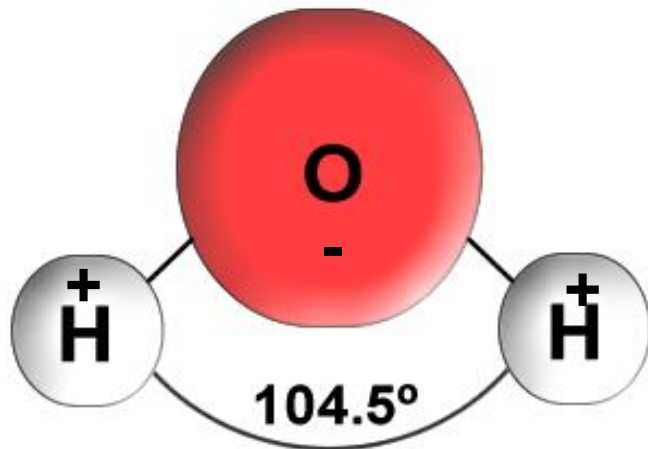
**Es la sustancia más abundante en los seres vivos que comprende del 5 al 95 % del peso total.**

**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



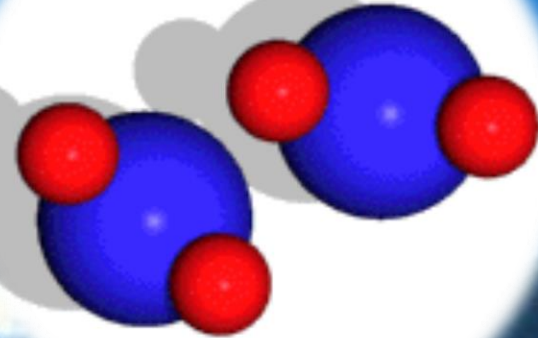
**Nota.** Presenta forma de “V” con un ángulo de 104,5 lo que genera una molécula dipolar (+) (-)

## EL AGUA

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

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

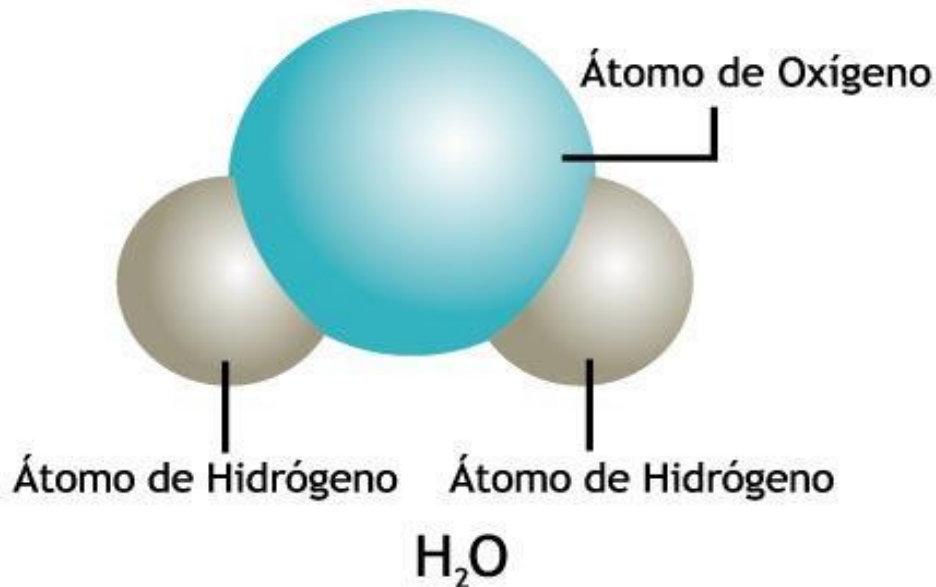
- **Biológicamente**  
Biomolécula inorgánica indispensable para la supervivencia de los seres vivos.



## A) Estructura molecular

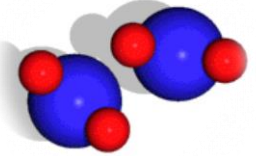
Una **molécula de agua** está constituida por un **átomo de oxígeno** y dos **átomos de hidrógeno**. Ambos están unidos por dos **enlaces covalentes**, los cuales tiene una separación angular de  $105^\circ$  .

Molécula de Agua





## B) Propiedades del agua



### FÍSICAS

DISOL. UNIVERSAL

ORGANOLÉPTICAS

TENSIÓN SUPERFICIAL

CAPILARIDAD

DENSIDAD

### QUÍMICAS

pH NEUTRO

ENLACE COVALENTE

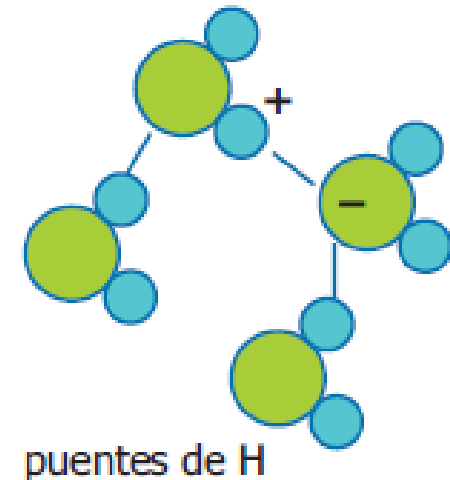
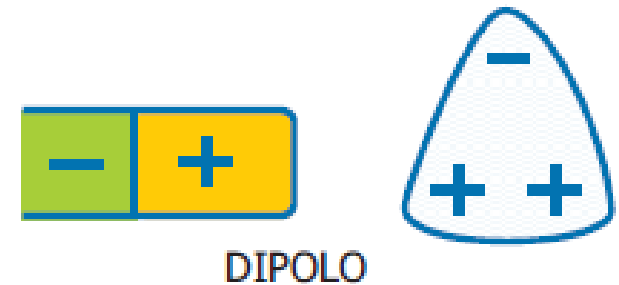
HIDRÓLISIS

FUERZA  
ELECTROMAGNÉTICA

## ★ Propiedades del agua

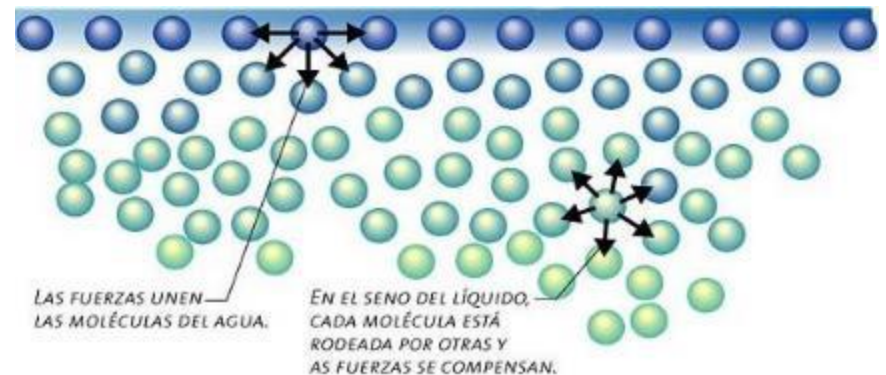
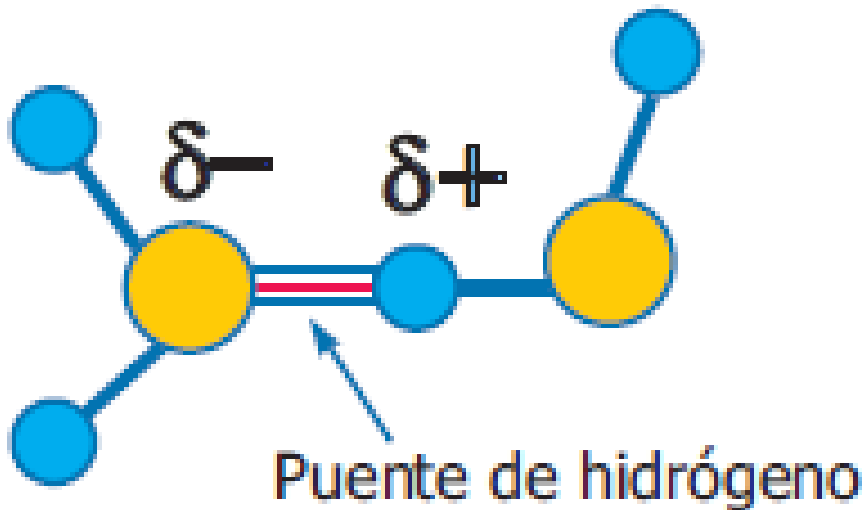
### a. Dipolaridad:

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.

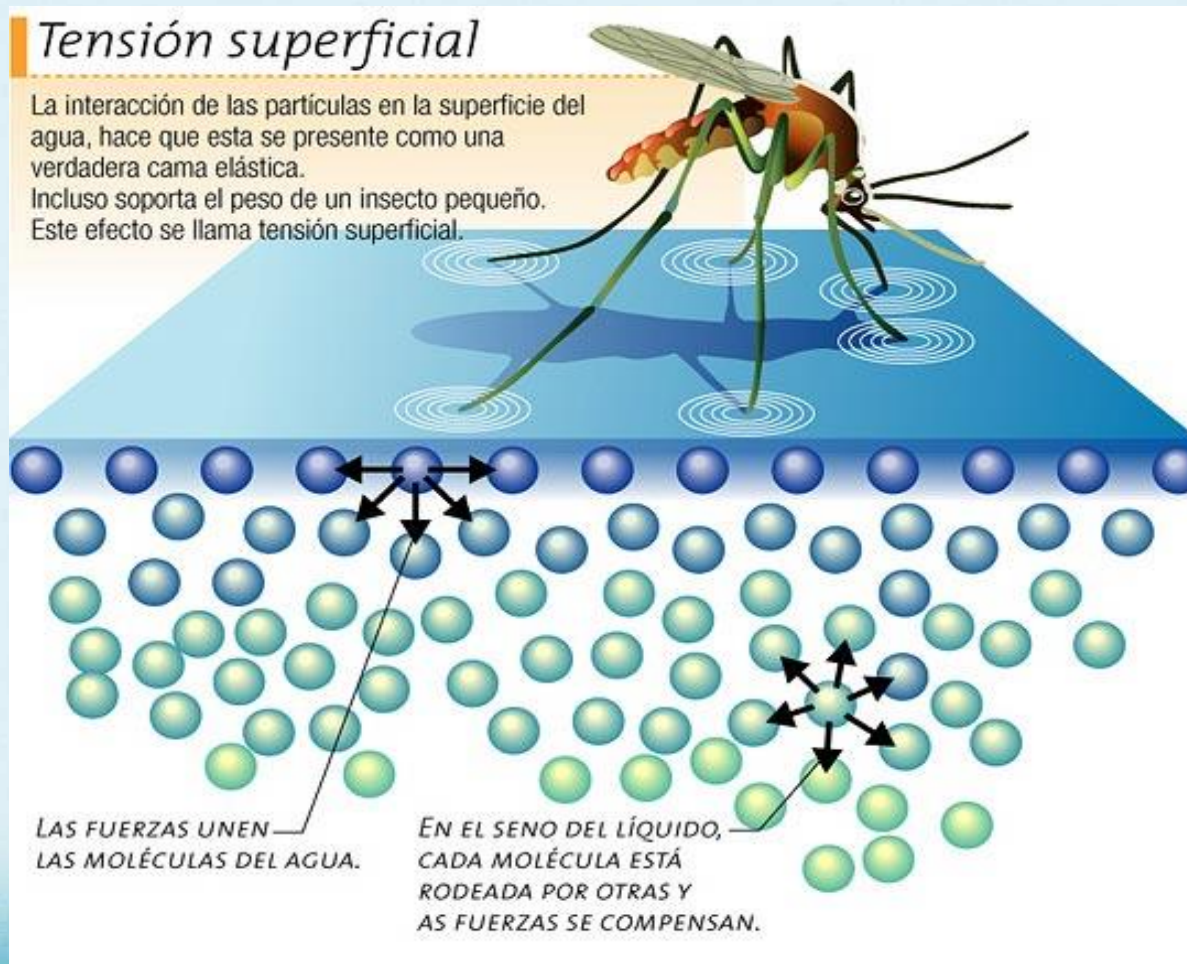


## b. Cohesión molecular:

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

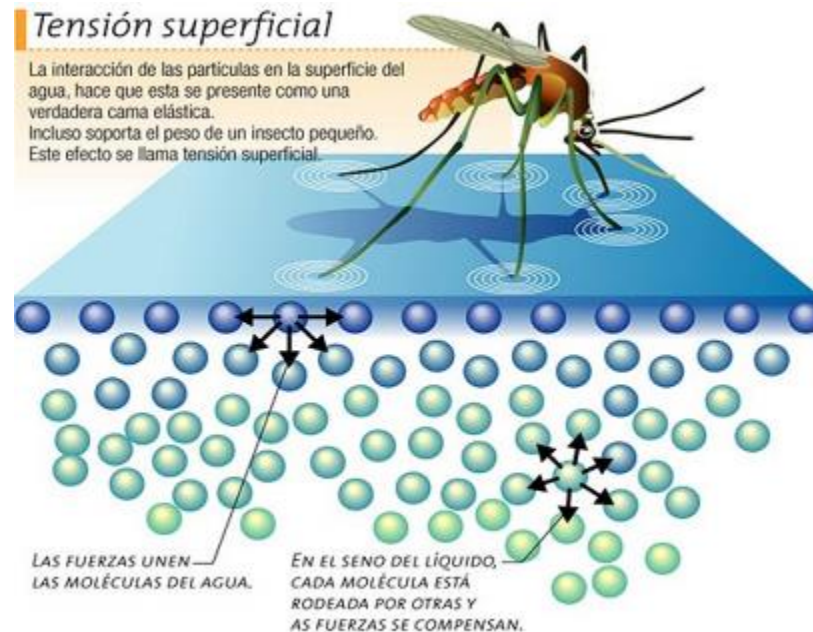


## c. **Cohesión** de sus moléculas en la superficie de los líquidos (**tensión superficial**).



## d. Tensión superficial:

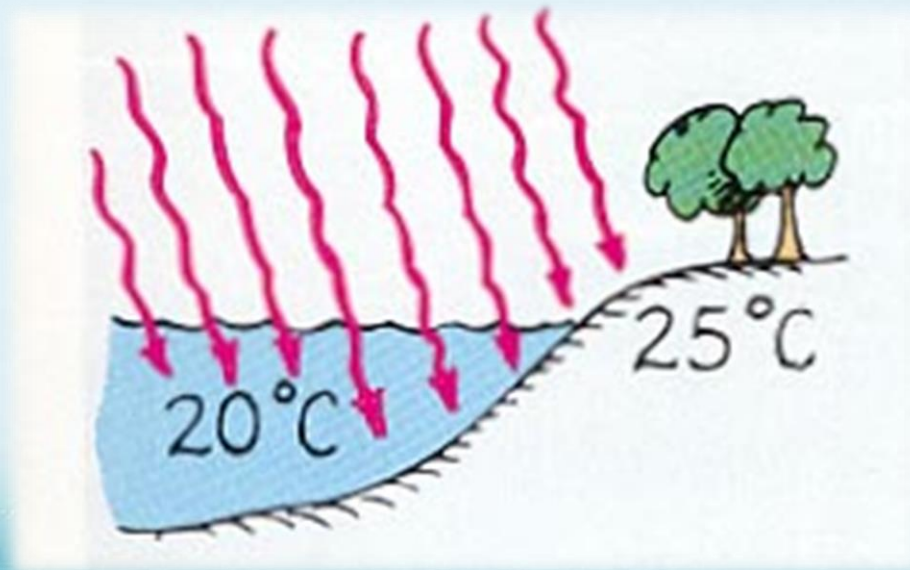
Esta propiedad permite al agua mantener fuertemente unidas sus moléculas que se encuentran en su superficie libre, por tal motivo muchos insectos ponen huevos y hasta “caminan” por la superficie del agua sin hundirse.





## e. Elevado calor específico

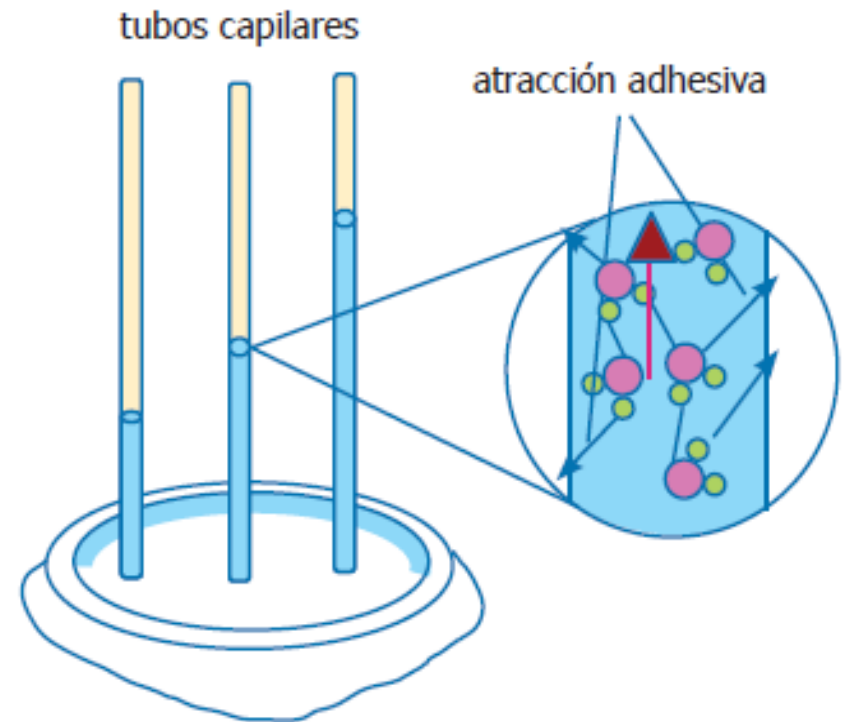
Esta propiedad permite al agua actuar como regulador de temperatura corporal, el agua es el líquido que más tiempo tarda en calentarse, debido a la presencia de un gran número de puentes de hidrógeno, por tal motivo requiere  $100^{\circ}\text{C}$  para hervir y poder pasar al estado gaseoso.



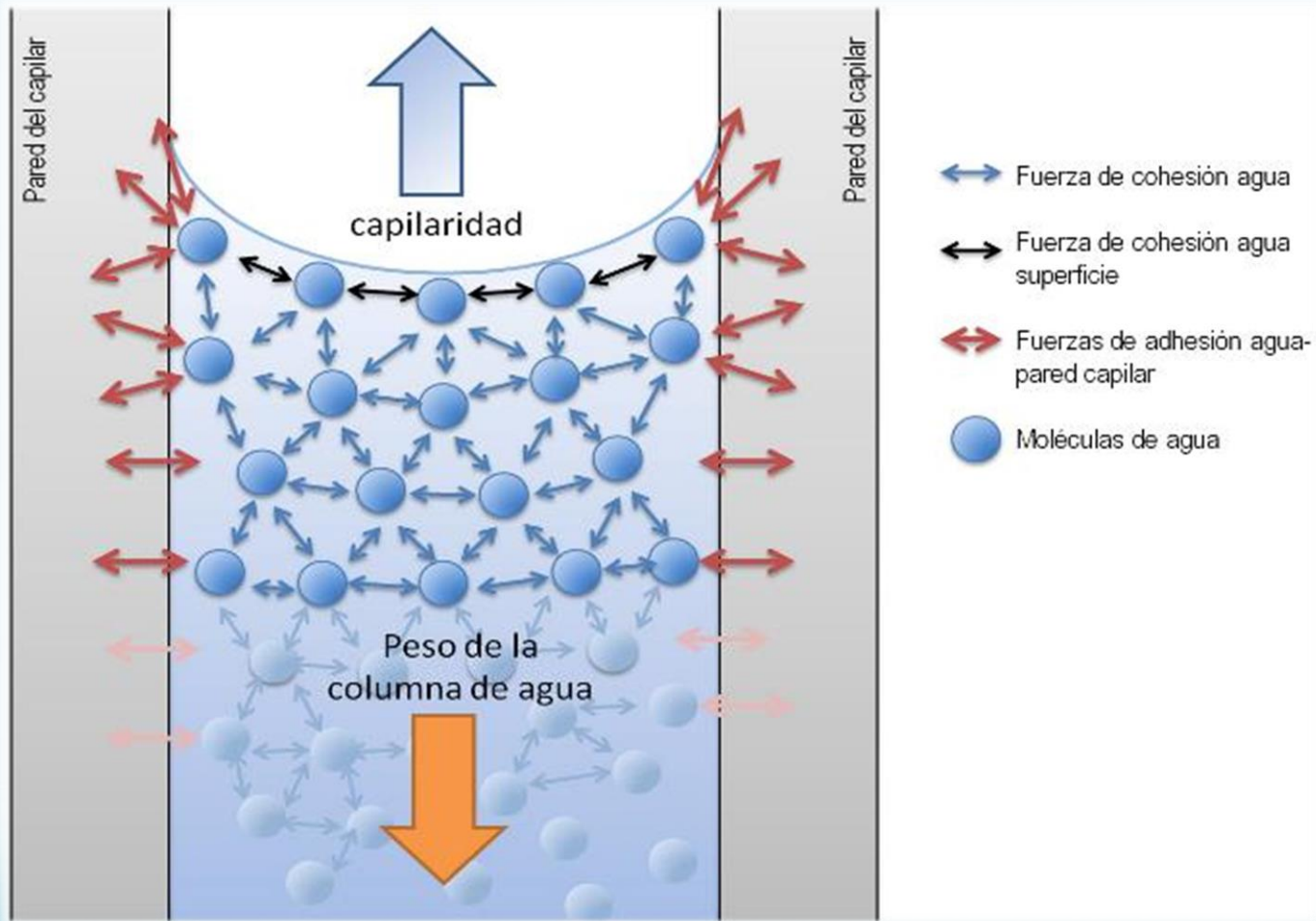


## f. Capilaridad:

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

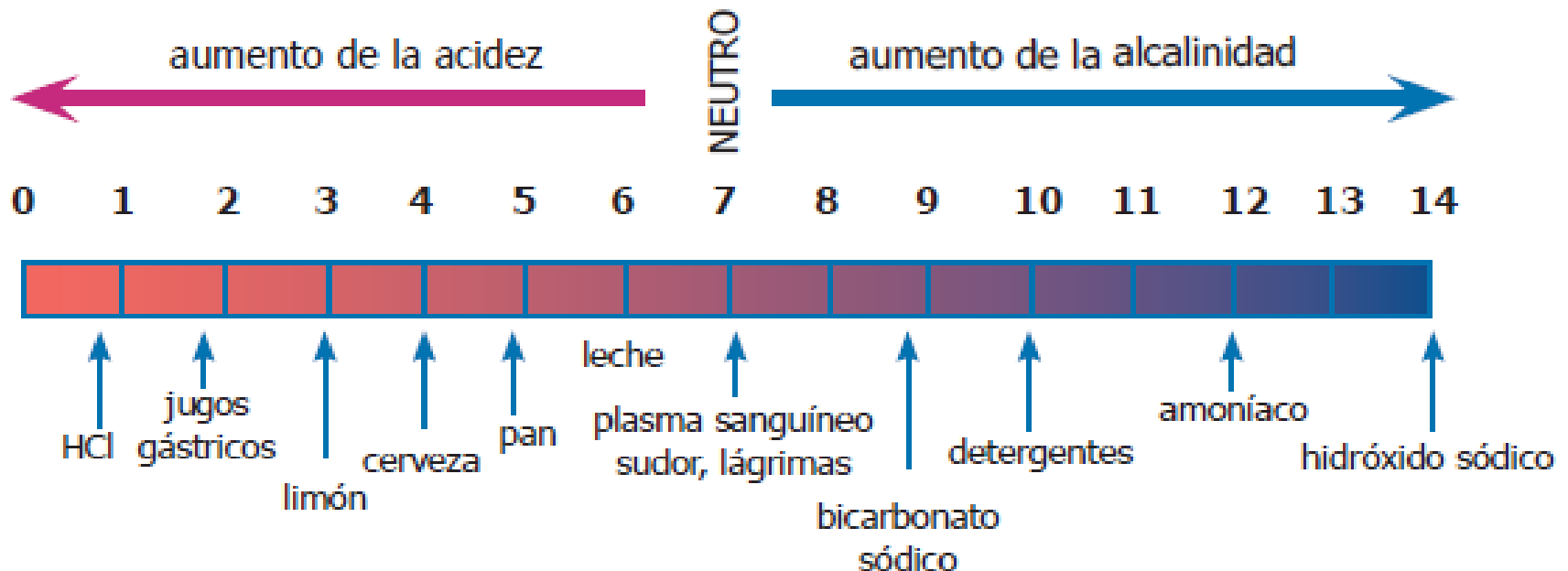


**g. Adhesión** entre sus moléculas que le permite elevarse (**capilaridad**).



## 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.

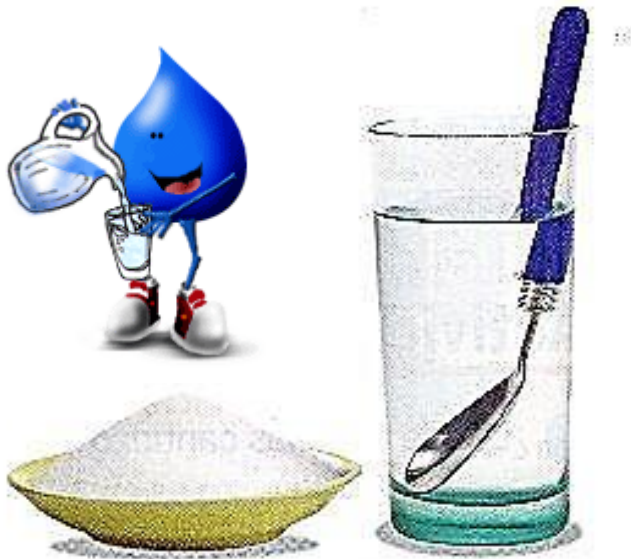


- Cuando se congela funciona como aislante térmico que impide que se congelen las capas inferiores, de esta manera permite la vida en los polos a pesar del frío exterior.



## 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:  $\text{HCl}$ ,  $\text{H}_2\text{SO}_4$ ,  $\text{HNO}_3$ ,  $\text{H}_3\text{PO}_4$ .

### BASES

- Aceptor de protones
- $\text{pH} > 7$
- Sabor astringente
- Ejemplo:  $\text{CH}_3\text{COOH}$ , 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:**

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

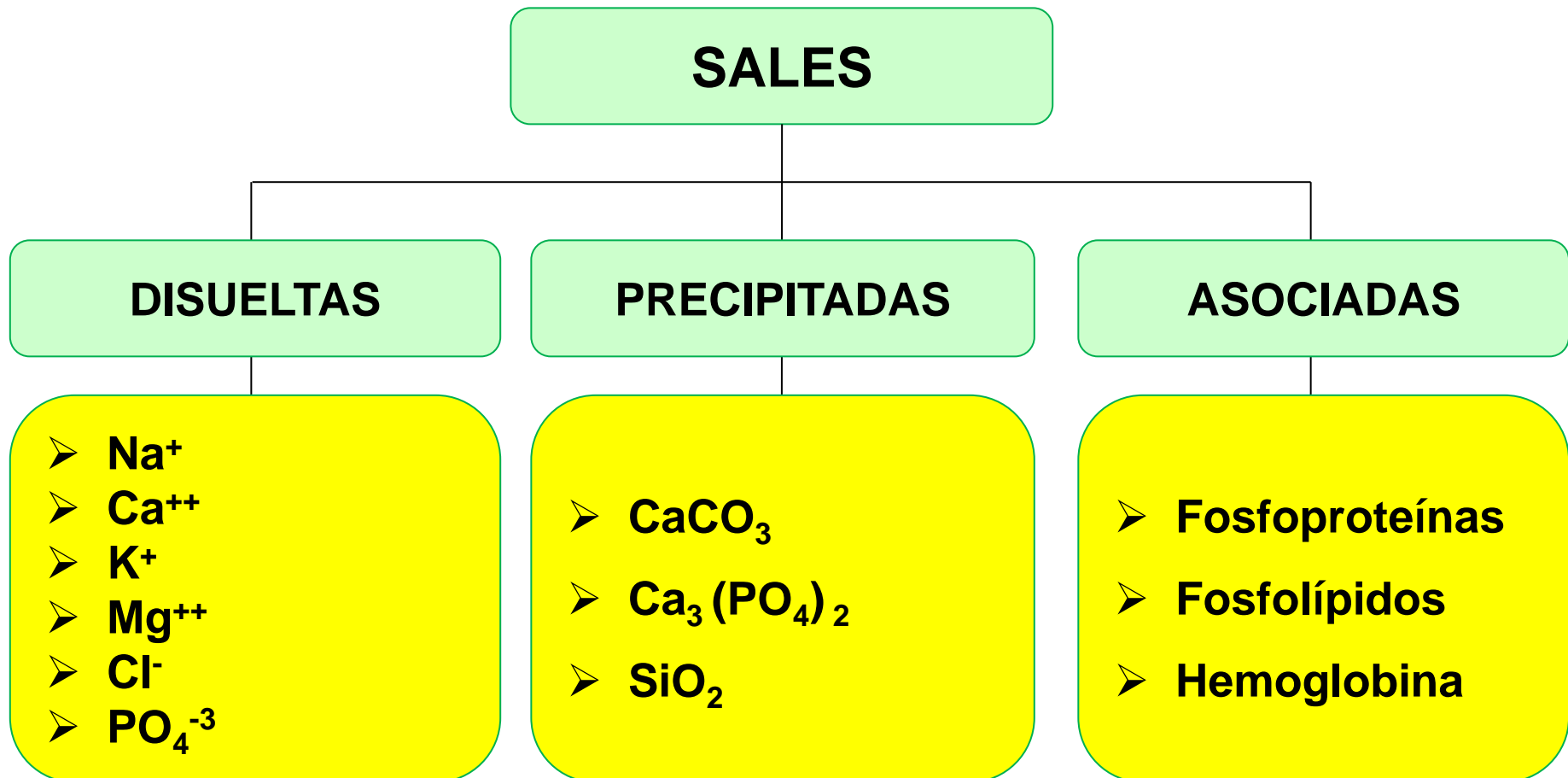


## \* Sales minerales

**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.





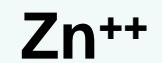
## PRECIPITADA



## DISUELTAS



## ASOCIADAS



## **Sales minerales**

**Son compuestos inorgánicos que el organismo utiliza en pequeñas cantidades.**

### **FUNCIONES**

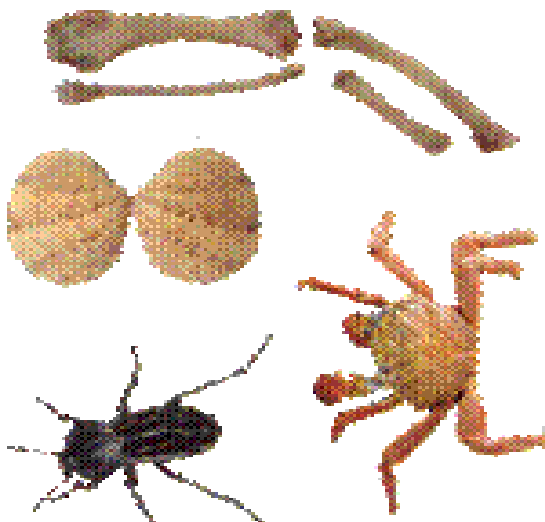
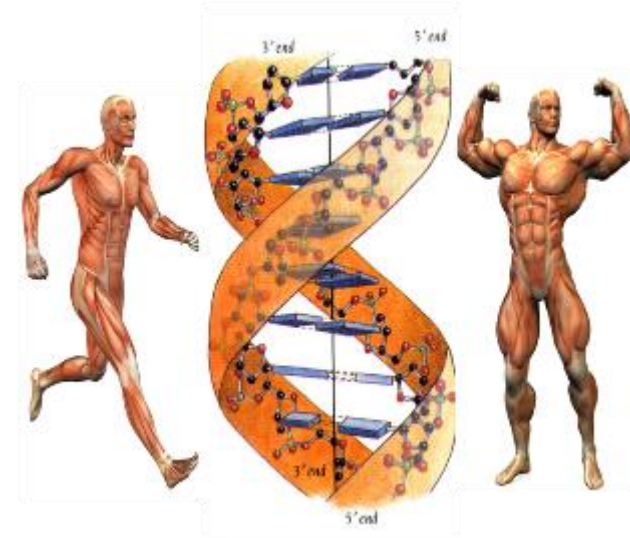
**Regula la cantidad de agua presente en el organismo.  
Ejemplo: Na, K y Cl.**

**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 exoesquelética 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

N<sub>2</sub>, O<sub>2</sub>

Precipitadas  
(CaCO<sub>3</sub>)

Disueltas  
(Na<sup>+</sup>, Cl<sup>-</sup>)

como

como

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

Disolvente  
Bioquímica  
Transporte



