



# BIOQUÍMICA

## Unidad I: Bioquímica y Biomoléculas

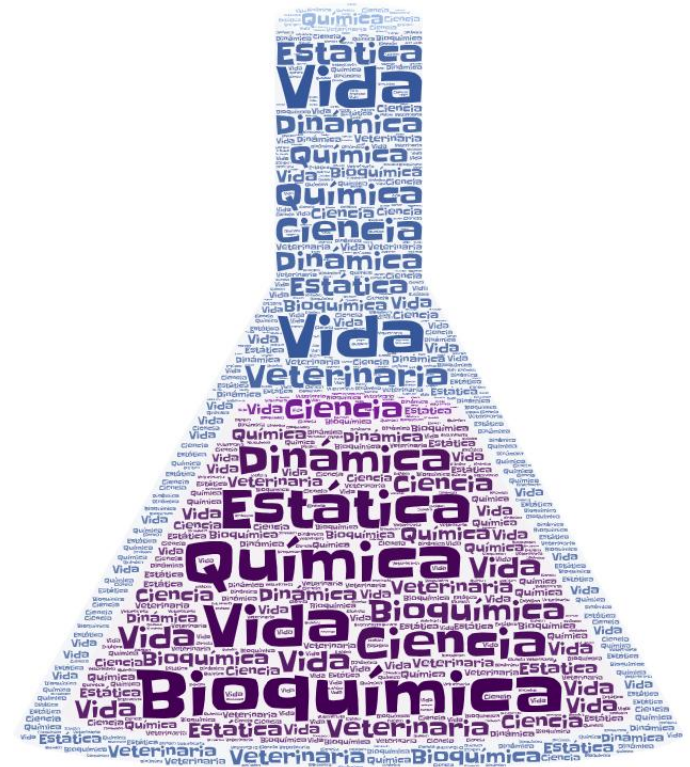
*La bioquímica es la química de la vida*

La ciencia que se ocupa de la base química de la vida

La Bioquímica es la disciplina que se ocupa de los constituyentes químicos de las células vivas y estudia las reacciones químicas y procesos que tienen lugar en los seres vivos.

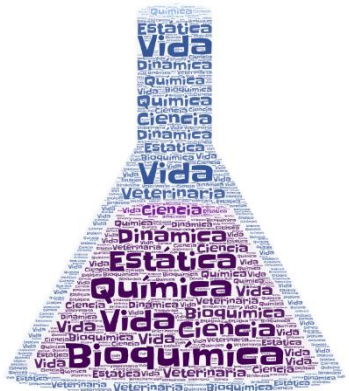
**\*Bioquímica estática o descriptiva:** estudia la composición y las propiedades físico-químicas

**\*Bioquímica dinámica:** estudia las transformaciones y reacciones químicas



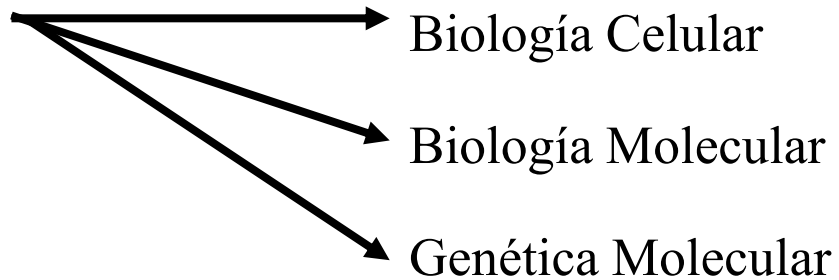
# BIOQUÍMICA

## Unidad I: Bioquímica y Biomoléculas



*La bioquímica es la química de la vida*

Ciencia  
interdisciplinaria



Importancia de la bioquímica actual

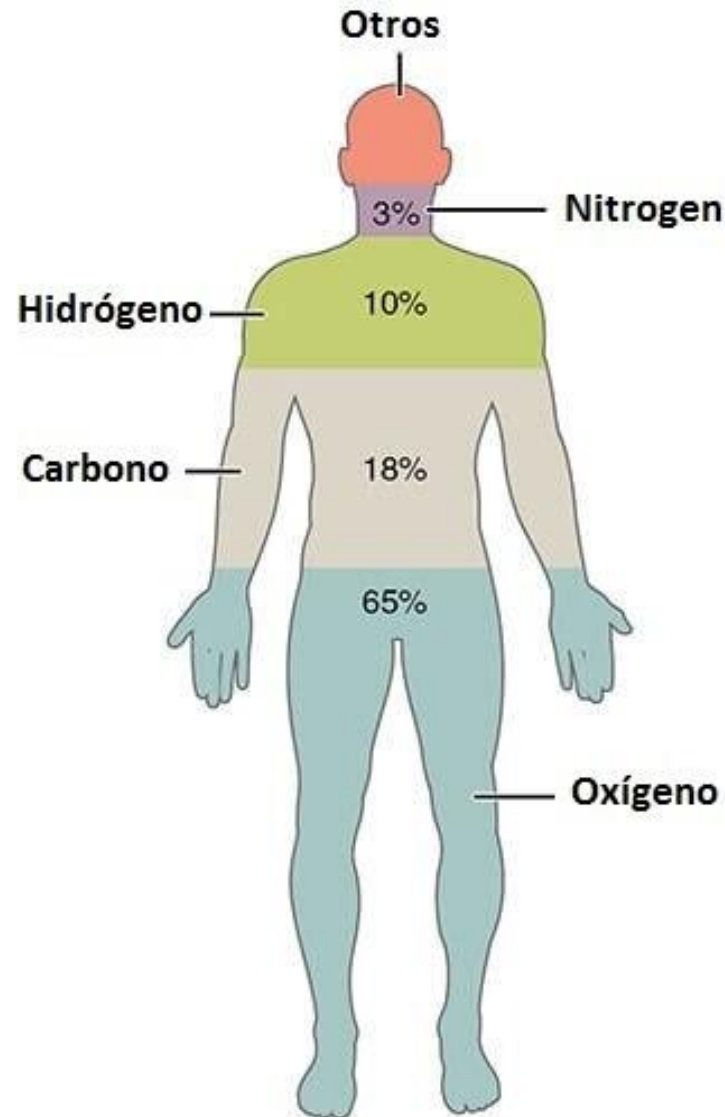
Bioquímica y medicina veterinaria

*El campo de la bioquímica es tan amplio como la vida misma*





# BIOMOLÉCULAS

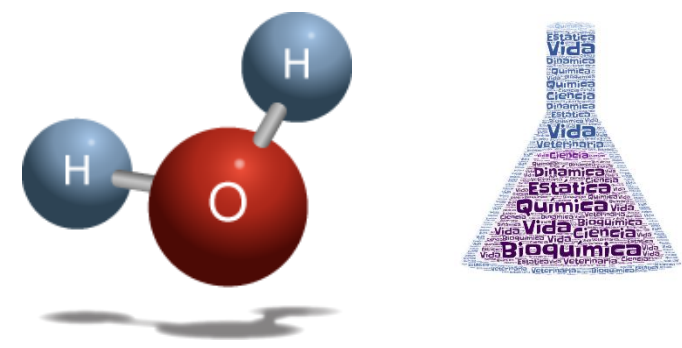


| Elemento   | Símbolo | Porcentaje en el cuerpo |
|--|---------|-------------------------|
| Oxígeno  | O       | 65.0                    |
| Carbono  | C       | 18.5                    |
| Hidrógeno  | H       | 9.5                     |
| Nitrógeno  | N       | 3.2                     |
| Calcio   | Ca      | 1.5                     |
| Fósforo  | P       | 1.0                     |
| Potasio  | K       | 0.4                     |
| Sulfuro  | S       | 0.3                     |
| Sodio  | Na      | 0.2                     |
| Cloro  | Cl      | 0.2                     |
| Magnesio   | Mg      | 0.1                     |
| Los oligoelementos incluyen boro (B), cromo (Cr), Cobalto (Co), Cobre (Cu), Flúor (F), Yodo (I), Hierro (Fe), Manganeso (Mn), Molibdeno (Mo), Selenio (Se), Silicon (Si), Estaño (Sn), Vanadio (V), y Zinc (Zn). |         | Menos de 1.0            |





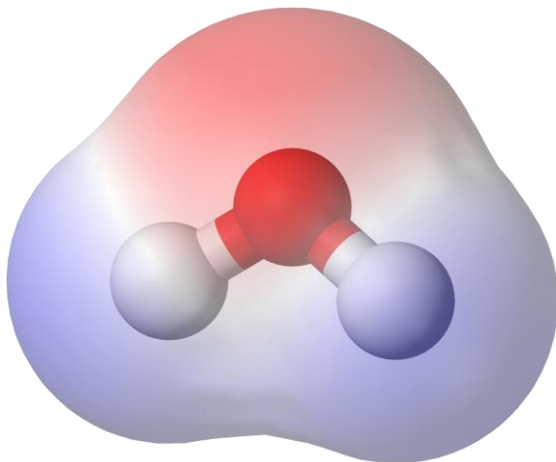
# AGUA Y SOLUCIONES ACUOSAS



Es la molécula más abundante – Constituye entre el 50 y el 95% del peso de cualquier sistema vivo.

Los restantes constituyentes de las células y líquidos biológicos se encuentran inmersos en un medio acuoso que condiciona sus propiedades y comportamiento.

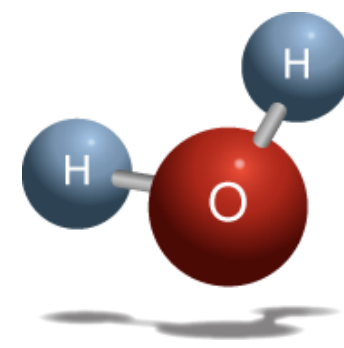
No existe proceso vital alguno que pueda concebirse independientemente de la participación directa o indirecta del agua.



**Molécula de Agua (H<sub>2</sub>O).** Los electrones de los hidrógenos son atraídos por el átomo de oxígeno y están, en realidad, más cerca del núcleo del oxígeno que de los del hidrógeno. Por esto, la molécula de agua tiene una carga negativa en el centro (color rojo) y una carga positiva en sus extremos (tono azul).



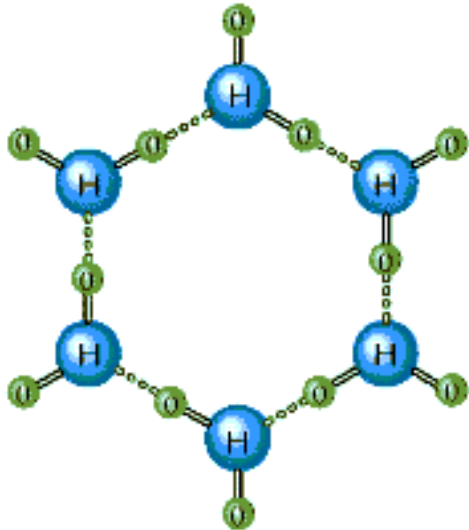
# AGUA Y SOLUCIONES ACUOSAS



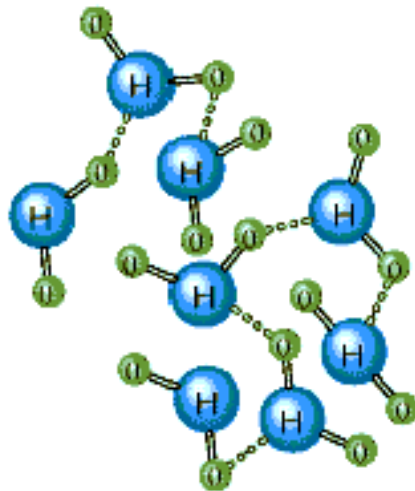
## \* Puente de hidrógeno o Enlace de hidrógeno

Puede formarse solamente **entre un átomo de hidrógeno** que esté unido covalentemente a un átomo que tiene fuerte atracción por los electrones (en general oxígeno o nitrógeno) **y un átomo de oxígeno o nitrógeno de otra molécula.**

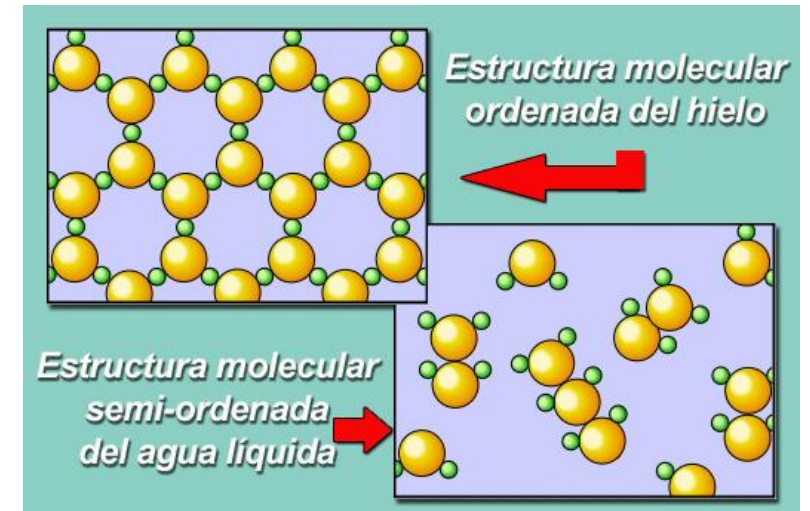
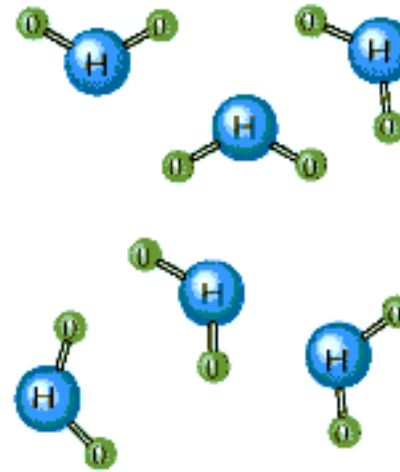
solido



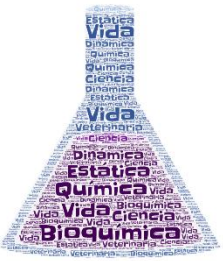
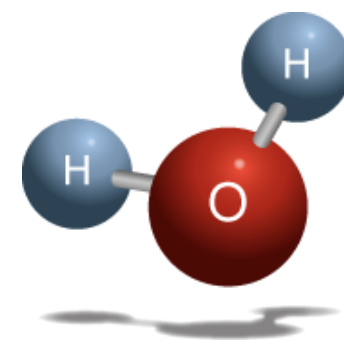
liquido



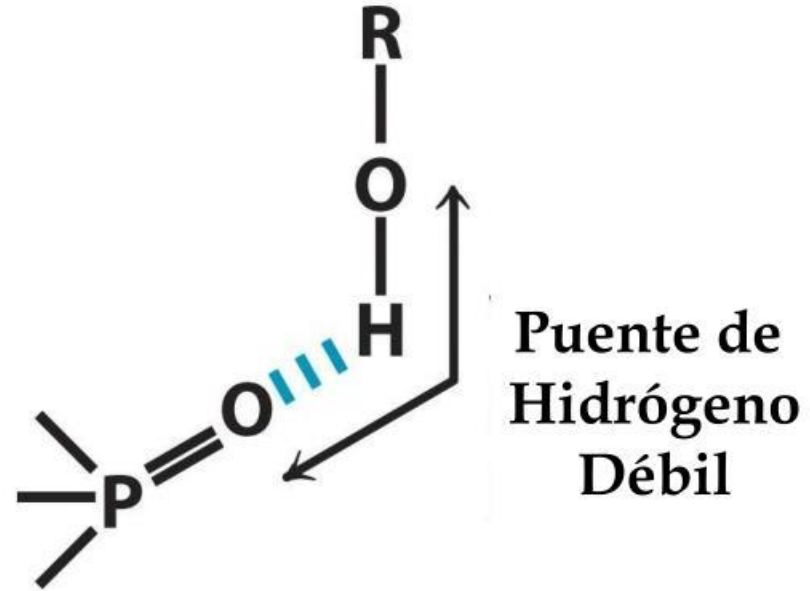
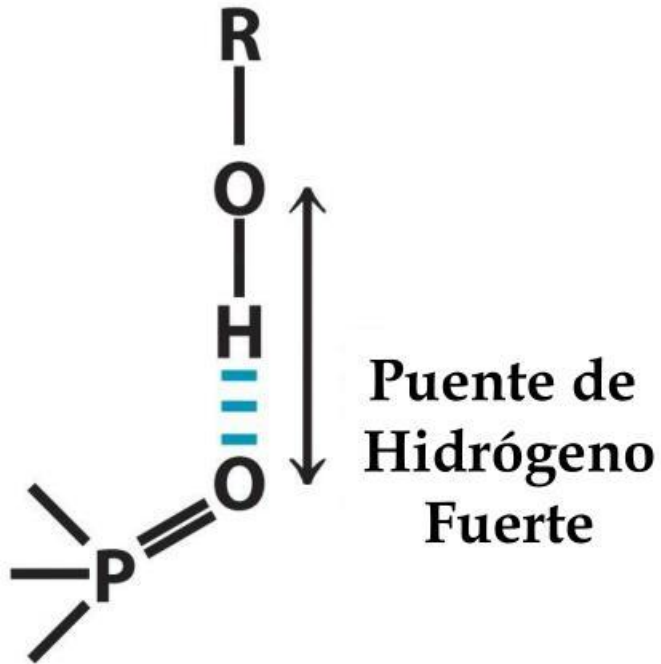
gaseoso



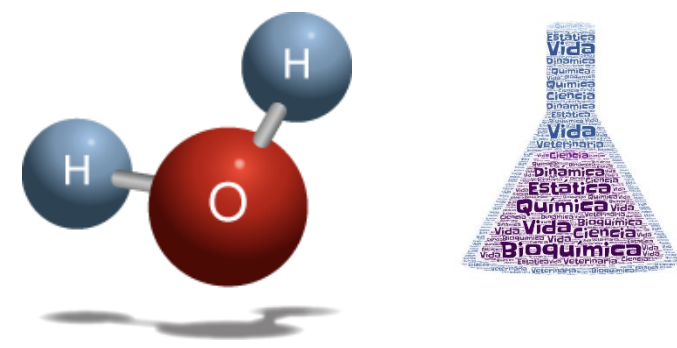
# AGUA Y SOLUCIONES ACUOSAS



\* Puente de hidrógeno o Enlace de hidrógeno



## AGUA Y SOLUCIONES ACUOSAS

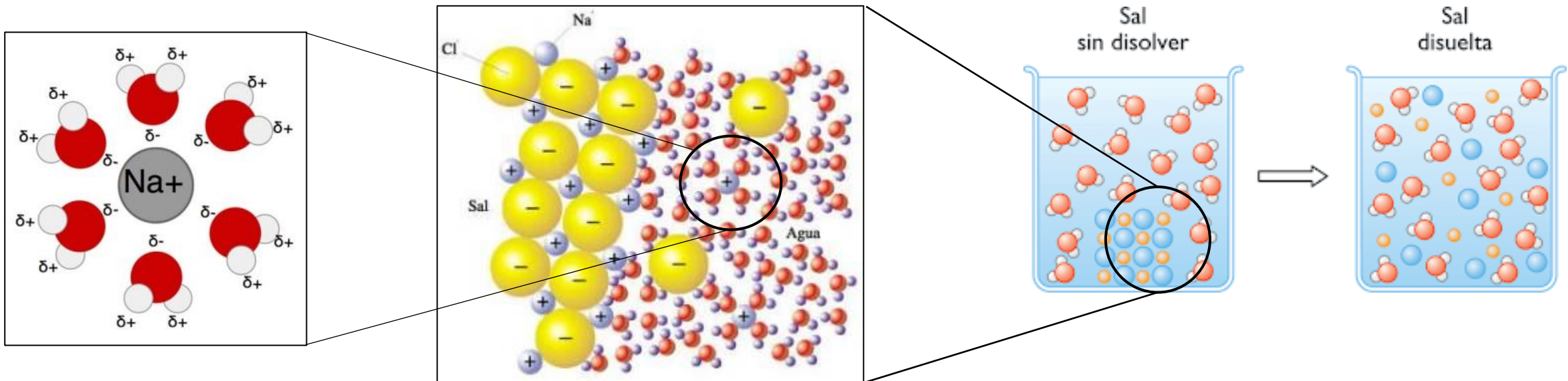


### \* El agua como disolvente – Compuestos iónicos

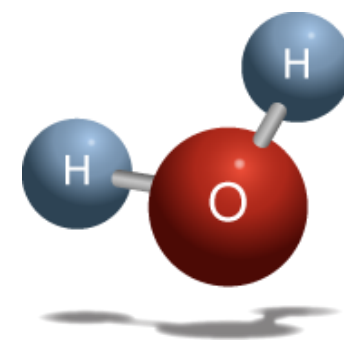
Las moléculas polares de agua tienden a separar sustancias iónicas, como el cloruro de sodio, en los iones que lo constituyen.

Los iones se van rodeando de moléculas de agua, lo cual debilita la fuerza de atracción con los iones de carga contraria en el cristal y terminan por separarse y dispersarse en el solvente.

Los iones en solución acuosa se encuentran hidratados, esto es, rodeados por una capa de moléculas de agua.



# AGUA Y SOLUCIONES ACUOSAS

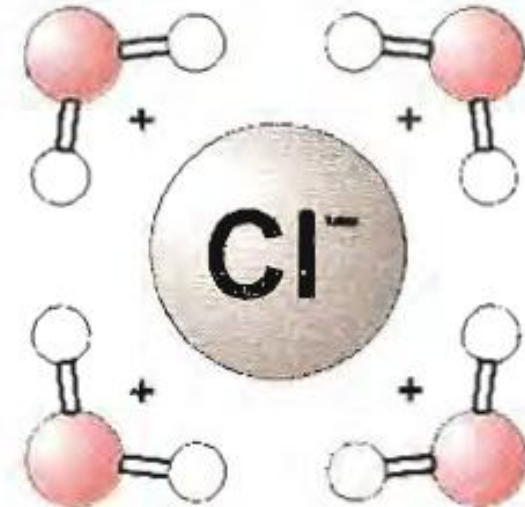
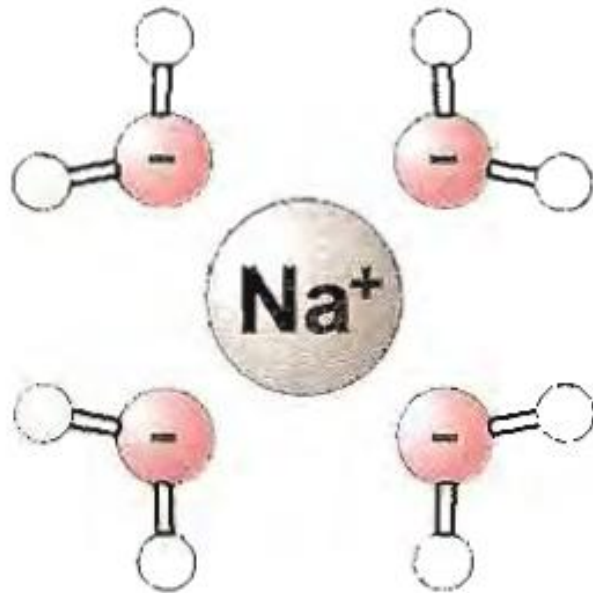


## \* El agua como disolvente – Compuestos iónicos

Las moléculas polares de agua tienden a separar sustancias iónicas, como el cloruro de sodio, en los iones que lo constituyen.

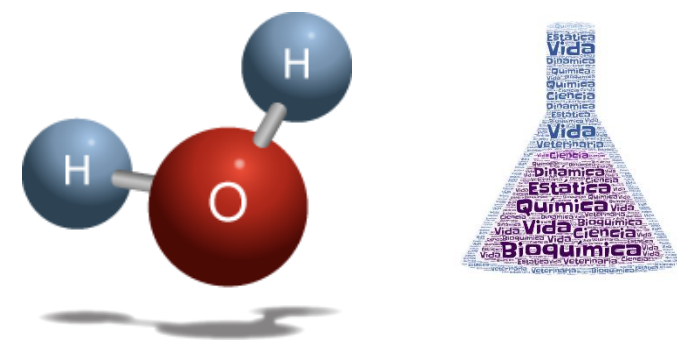
Los iones se van rodeando de moléculas de agua, lo cual debilita la fuerza de atracción con los iones de carga contraria en el cristal y terminan por separarse y dispersarse en el solvente.

Los iones en solución acuosa se encuentran hidratados, esto es, rodeados por una capa de moléculas de agua.





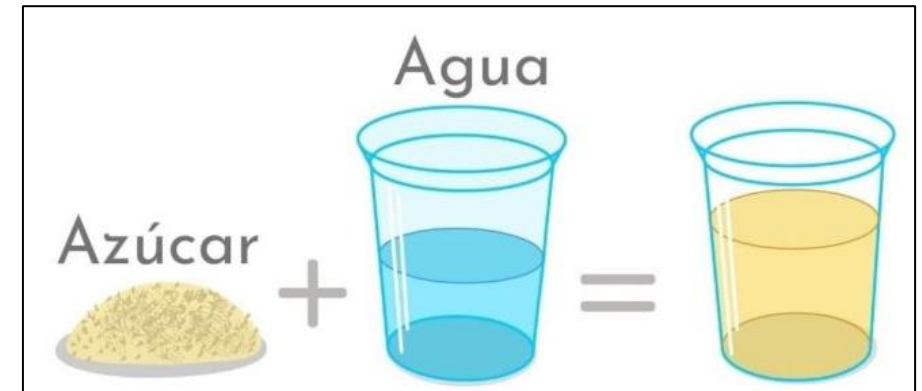
# AGUA Y SOLUCIONES ACUOSAS



## \* El agua como disolvente

### **Moléculas hidrofílicas** (“que aman el agua”)

Son **moléculas polares** que se disuelven rápidamente en agua. Atraen moléculas de agua y también se disuelven en ella. Los compuestos iónicos y polares no iónicos, en general, son hidrofílicos.

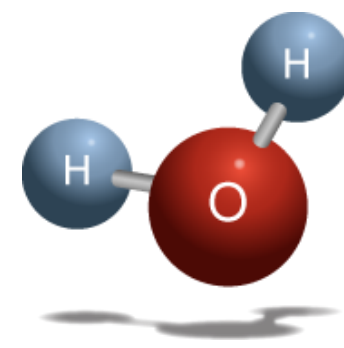


### **Moléculas hidrofóbicas** (“que no les gusta el agua”)

Son **moléculas no polares** que tienden a ser insolubles en agua. Los puentes de hidrógeno entre las moléculas de agua excluyen a las moléculas no polares, las cuales se agrupan como formando “gotas” dentro del agua. Las moléculas apolares (no polares) pueden ejercer interacciones entre sí de un tipo denominado interacciones hidrofóbicas (ej.: grasas con cloroformo).

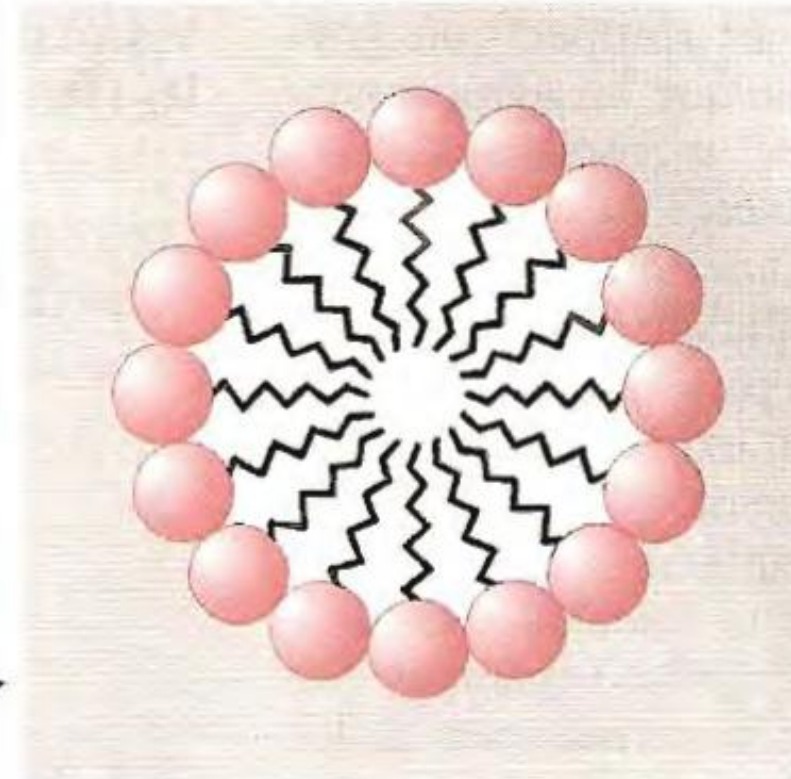
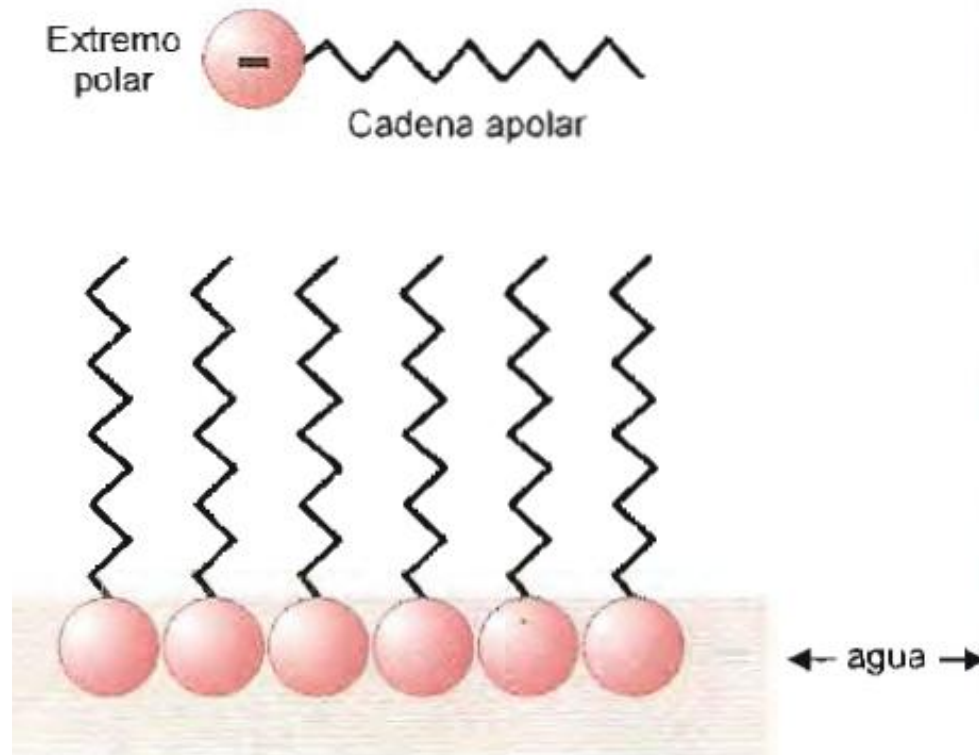


# AGUA Y SOLUCIONES ACUOSAS



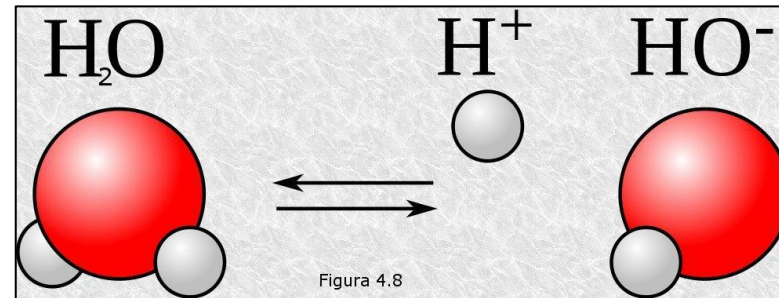
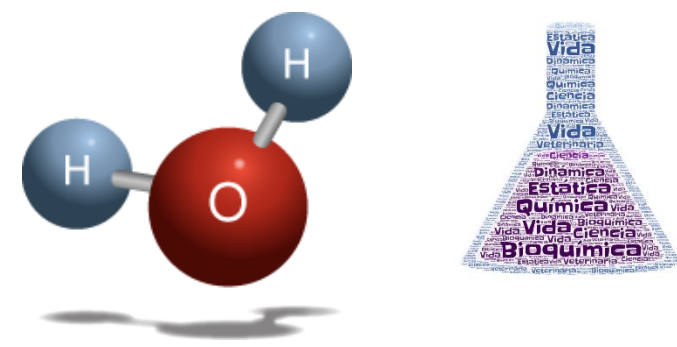
## \* El agua como disolvente – Compuestos anfipáticos

En soluciones acuosas, las moléculas anfipáticas, colocan sus extremos hidrofílicos (polares) hacia la parte acuosa o sumergida en ella, mientras que la región no polar se proyecta hacia el exterior del agua.



# AGUA Y SOLUCIONES ACUOSAS

## Ionización del agua



Las moléculas de agua tienen una leve tendencia a disociarse, lo cual es fisiológicamente importante. En el agua pura, el número de iones H<sup>+</sup> es igual al número de iones OH<sup>-</sup>.

Cuando una sustancia se encuentra en solución (disuelta en agua), el número de H<sup>+</sup> y de OH<sup>-</sup> pueden cambiar.

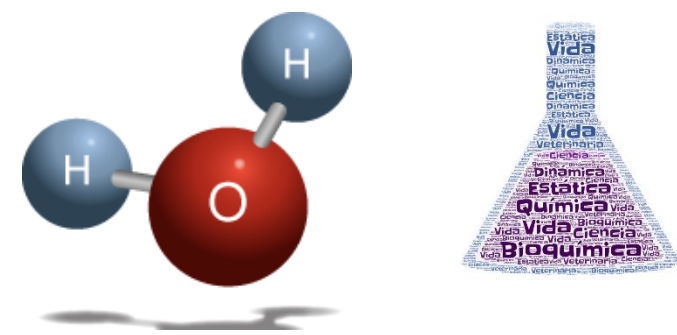
### Ácido clorhídrico (HCl)

HCl disuelto en agua, se ioniza a H<sup>+</sup> y Cl<sup>-</sup>, como resultado esta solución tendrá **más iones H<sup>+</sup>** que OH<sup>-</sup>.

### Hidróxido de sodio (NaOH)

NaOH disuelto en agua, se ioniza a Na<sup>+</sup> y OH<sup>-</sup>, como resultado esta solución tendrá **más iones OH<sup>-</sup>** que H<sup>+</sup>.

# AGUA Y SOLUCIONES ACUOSAS



## Ionización del agua

Sustancia que aumenta el número de H<sup>+</sup> en una solución → **Ácido**

Sustancia que aumenta el número de OH<sup>-</sup> en una solución → **Base**

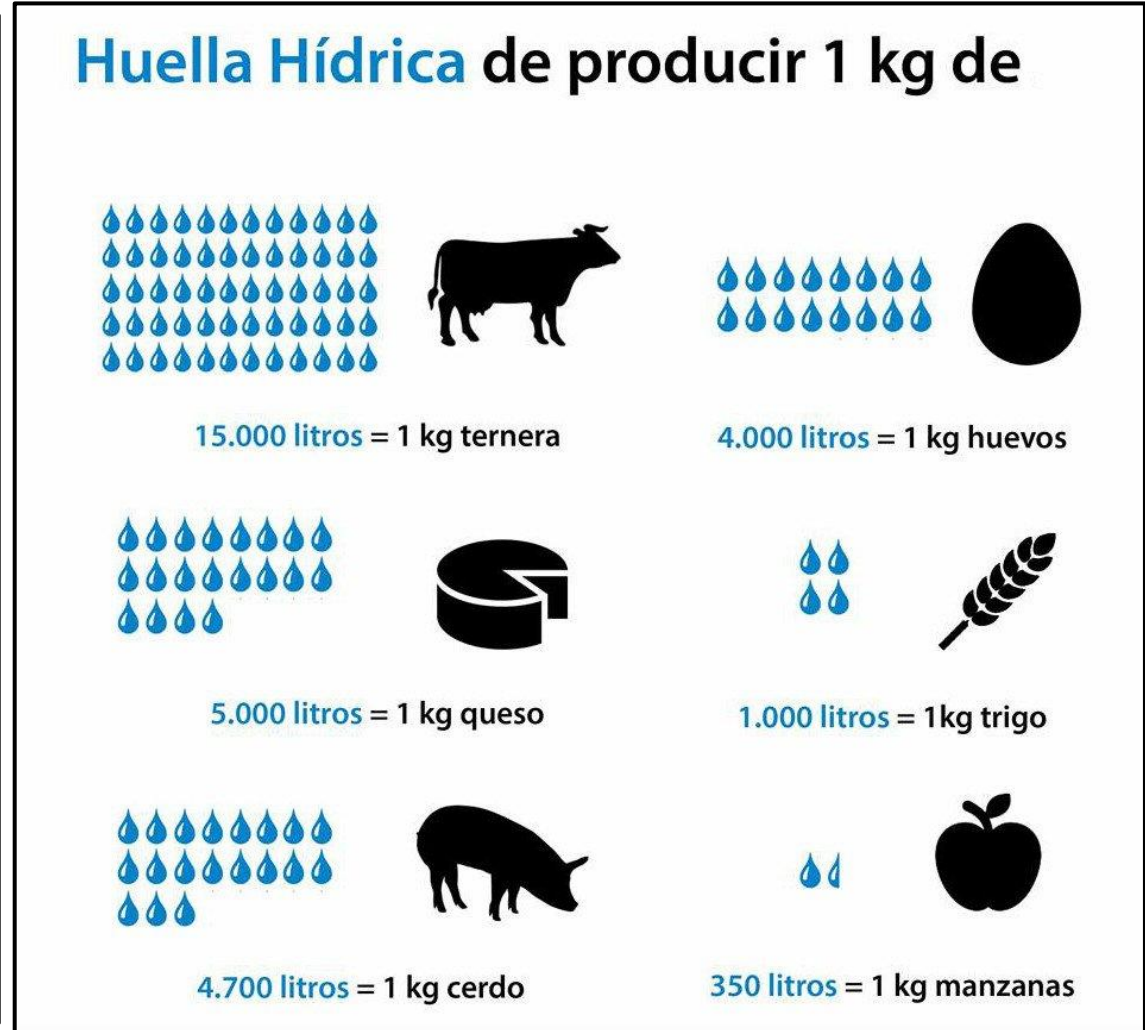
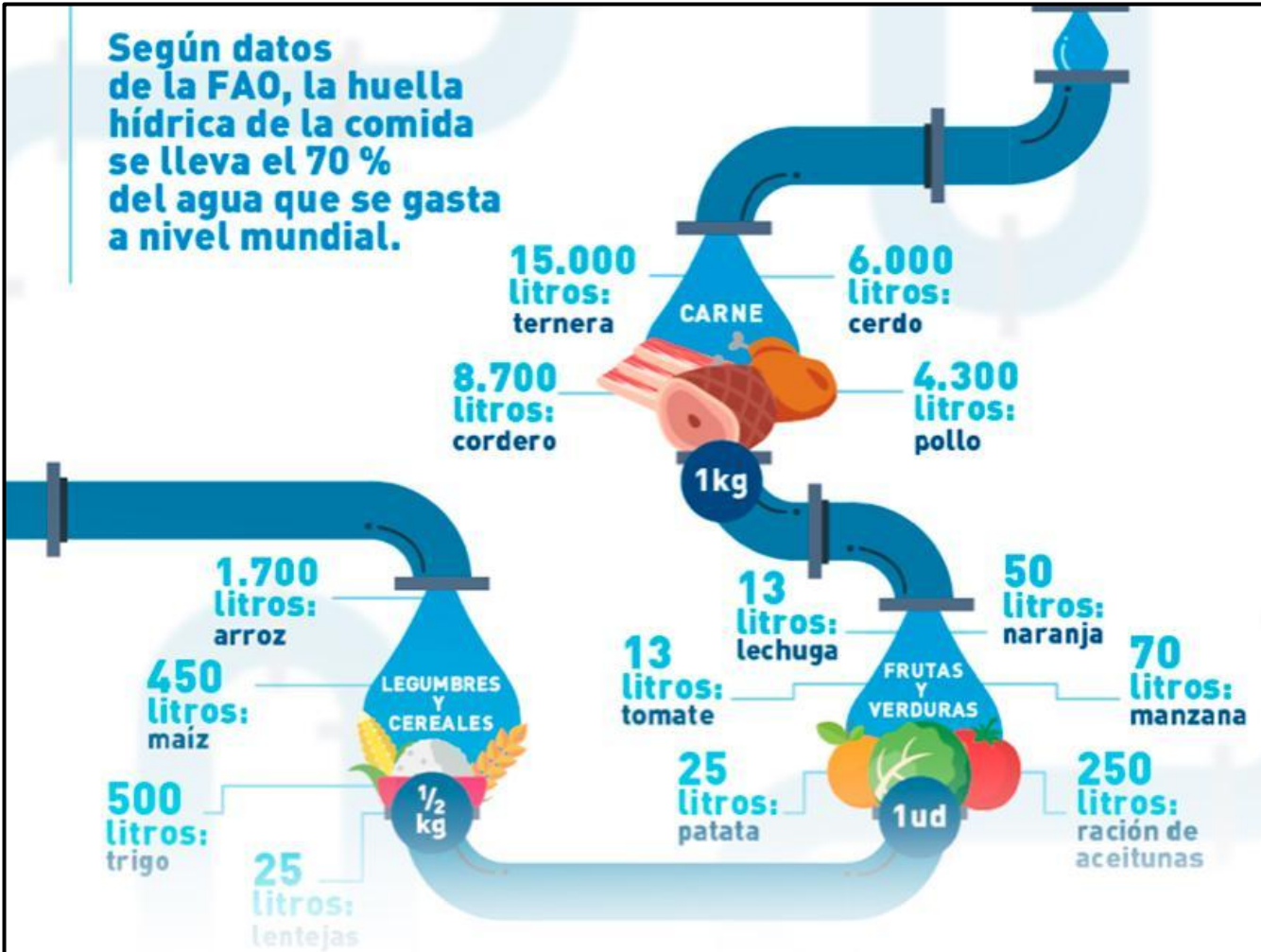
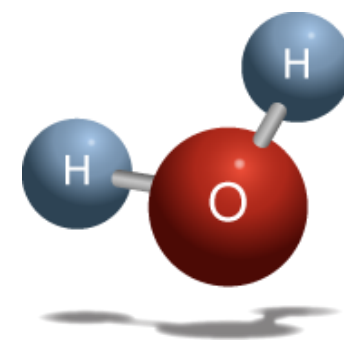
### Matemáticamente:

El pH se define como el logaritmo negativo de base 10 de la actividad (o concentración) de iones hidrógeno (H<sup>+</sup>)

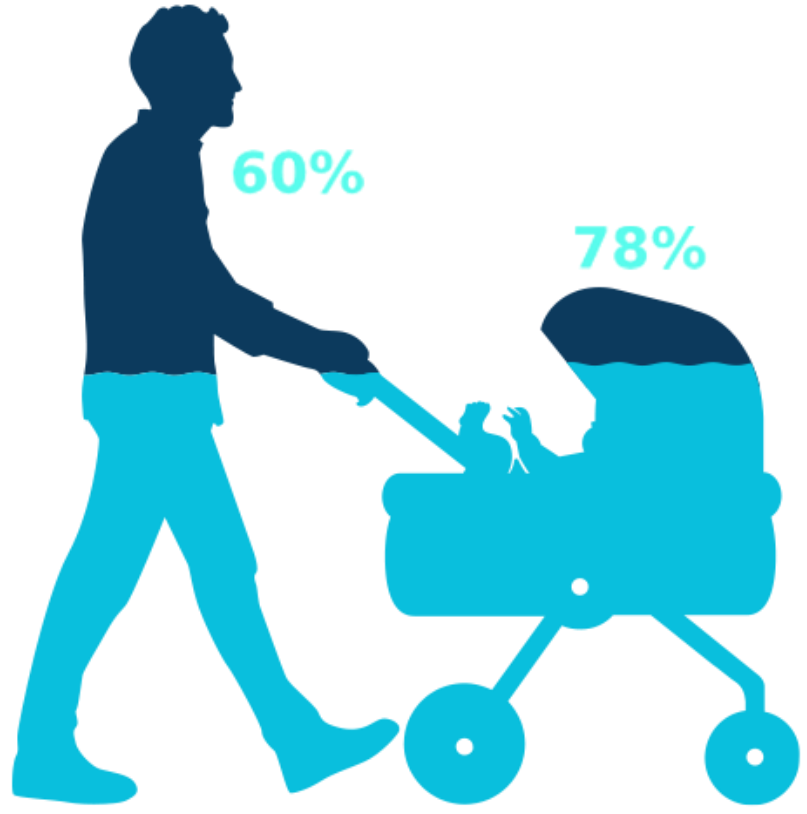
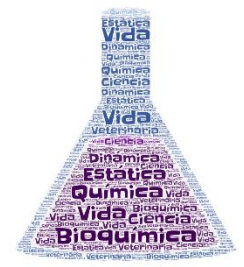
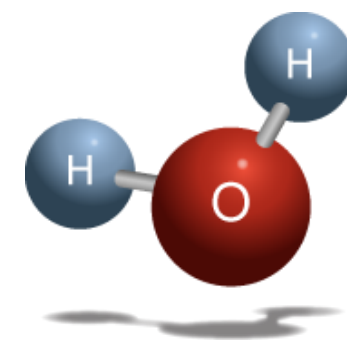
$$\text{pH: } -\log_{10}[\text{H}^+]$$

| [H <sup>+</sup> ], Molar   | pH | pOH | [OH <sup>-</sup> ], Molar  |
|----------------------------|----|-----|----------------------------|
| 1.0 x 10 <sup>-0</sup> = 1 | 0  | 14  | 1.0 x 10 <sup>-14</sup>    |
| 1.0 x 10 <sup>-1</sup>     | 1  | 13  | 1.0 x 10 <sup>-13</sup>    |
| 1.0 x 10 <sup>-2</sup>     | 2  | 12  | 1.0 x 10 <sup>-12</sup>    |
| 1.0 x 10 <sup>-3</sup>     | 3  | 11  | 1.0 x 10 <sup>-11</sup>    |
| 1.0 x 10 <sup>-4</sup>     | 4  | 10  | 1.0 x 10 <sup>-10</sup>    |
| 1.0 x 10 <sup>-5</sup>     | 5  | 9   | 1.0 x 10 <sup>-9</sup>     |
| 1.0 x 10 <sup>-6</sup>     | 6  | 8   | 1.0 x 10 <sup>-8</sup>     |
| 1.0 x 10 <sup>-7</sup>     | 7  | 7   | 1.0 x 10 <sup>-7</sup>     |
| 1.0 x 10 <sup>-8</sup>     | 8  | 6   | 1.0 x 10 <sup>-6</sup>     |
| 1.0 x 10 <sup>-9</sup>     | 9  | 5   | 1.0 x 10 <sup>-5</sup>     |
| 1.0 x 10 <sup>-10</sup>    | 10 | 4   | 1.0 x 10 <sup>-4</sup>     |
| 1.0 x 10 <sup>-11</sup>    | 11 | 3   | 1.0 x 10 <sup>-3</sup>     |
| 1.0 x 10 <sup>-12</sup>    | 12 | 2   | 1.0 x 10 <sup>-2</sup>     |
| 1.0 x 10 <sup>-13</sup>    | 13 | 1   | 1.0 x 10 <sup>-1</sup>     |
| 1.0 x 10 <sup>-14</sup>    | 14 | 0   | 1.0 x 10 <sup>-0</sup> = 1 |

## IMPORTANCIA DEL AGUA

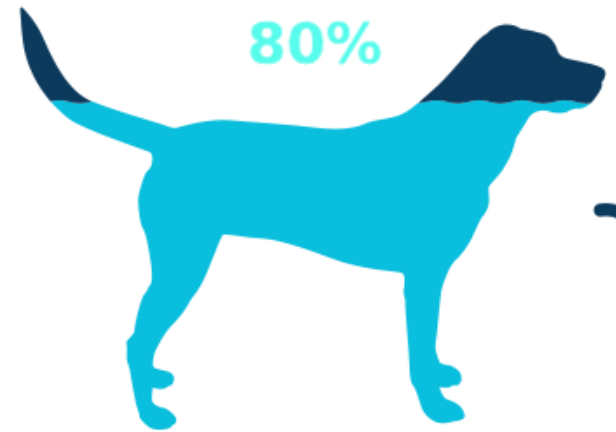


# IMPORTANCIA DEL AGUA

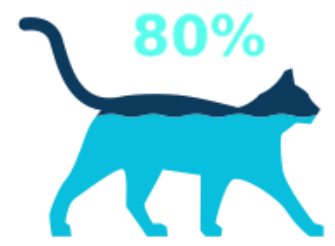


ADULTO

RECIÉN NACIDO



PERRO

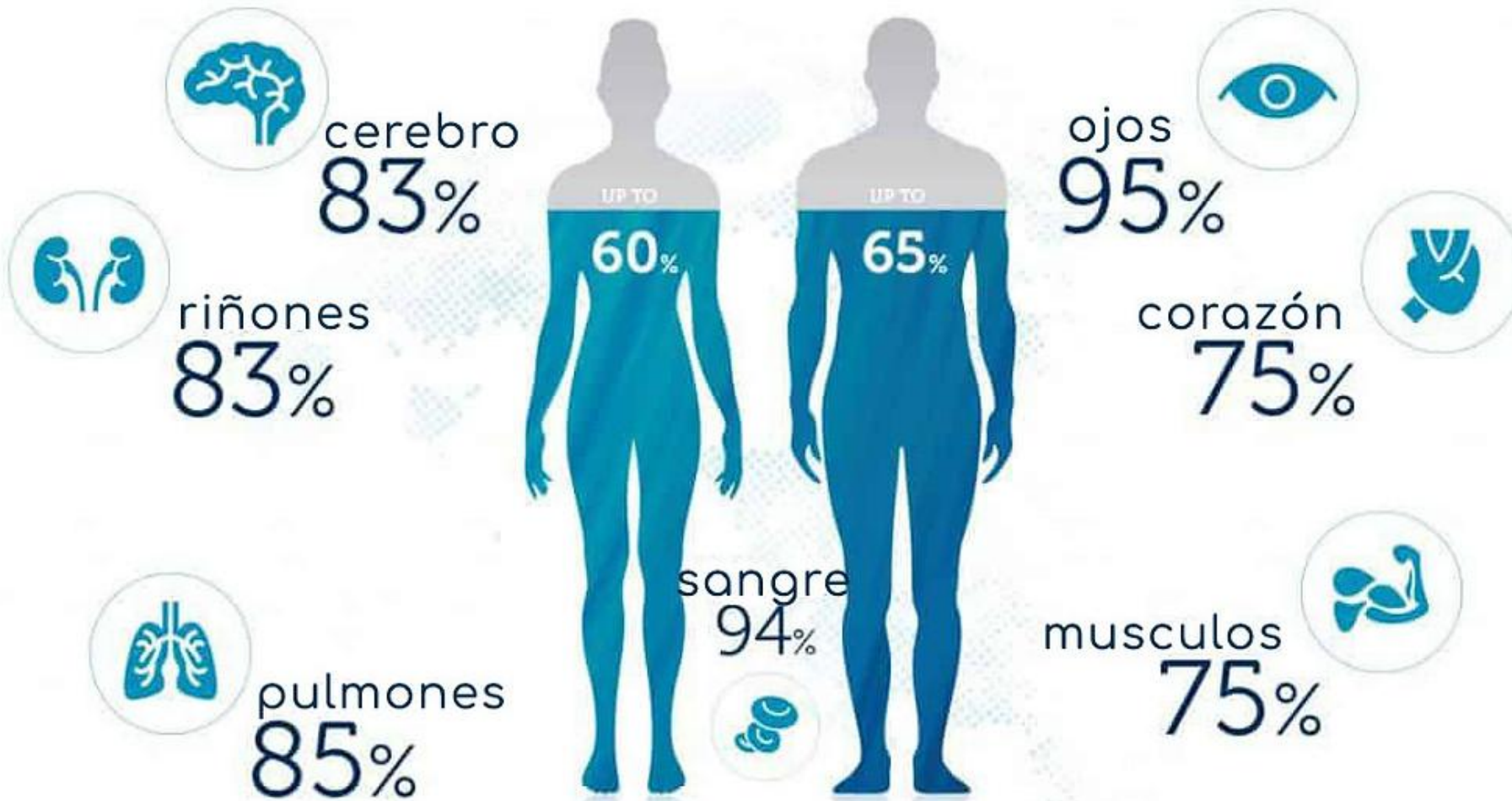
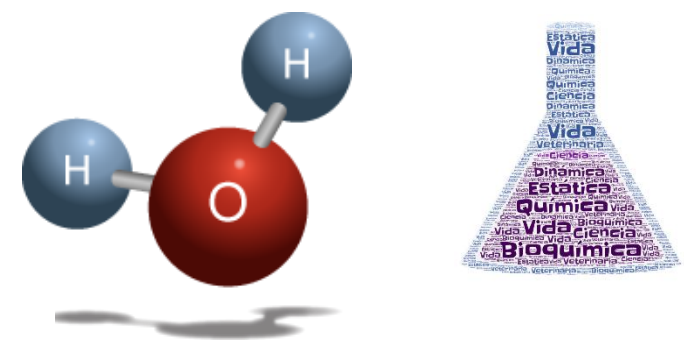


GATO



MEDUSA

# IMPORTANCIA DEL AGUA



¿y los huesos?

Los huesos poseen hasta un 22% de contenido de agua

# Unidad I: Bioquímica y Biomoléculas

## Bibliografía

BLANCO, A. – Química Biológica, 7ma edición. Capítulo 1: Composición química del organismo; Capítulo 2: Agua.

MURRAY, R., MAYES, P., GRANNER, D., RODWELL, V. – Bioquímica de Harper, 14<sup>a</sup> edición. Capítulo 1: Bioquímica y Medicina, Capítulo 3: Agua y pH.

VOET, D. y VOET, J. G.- Bioquímica, 3ra edición. Capítulo 2: Disoluciones acuosas.

LEHNINGER, A., NELSON, D.L. y COX, M.M. – Principios de Bioquímica, 4ta edición. Capítulo 2: El agua.