



# RECURSOS DIDÁCTICOS

CUARTO DE SECUNDARIA

BIOLOGÍA

## EL AGUA

### HISTORIA DEL AGUA

Los filósofos antiguos miraron al agua como elemento básico que caracterizaban todas las sustancias líquidas. Los científicos no desecharon esa visión, hasta la última mitad del siglo XVIII. En 1781 el químico británico Henry Cavendish sintetizó agua, detonando una mezcla de hidrógeno y aire, sin embargo, los resultados de su experimento no fueron interpretados claramente, hasta 2 años después cuando el químico francés Antoine Laurent Lavoisier probó que el agua no era un elemento, sino, un compuesto del oxígeno e hidrógeno.

En 1804 el químico francés José Gay Lussac y el naturalista alemán Alexander Von Humnoldt demostraron que el agua consistía en 2 "volúmenes" de hidrógeno y 1 de oxígeno, expresado en la formula actual  $H_2O$ .

### IMPORTANCIA

El agua es el compuesto más abundante del planeta. Sólida en forma de hielo o nieve, cubre las regiones más frías de la tierra. En el estado líquido, formando lagos, ríos y océanos cubre las 3/4 partes de la superficie terrestre. También está presente en el aire en forma de vapor.

En los seres vivos el agua es el componente corporal más abundante, constituyendo aproximadamente 60% - 95% del peso.

#### **Ejemplo:**

En el ser humano el agua constituye el 60%

En las medusas el agua constituye el 95%

En la lechuga el agua constituye el 94,8%

Las células contienen aproximadamente de 75% - 85% de agua.

Las bacterias contienen aproximadamente de 80% de agua.

Existen algunas excepciones como por ejemplo:

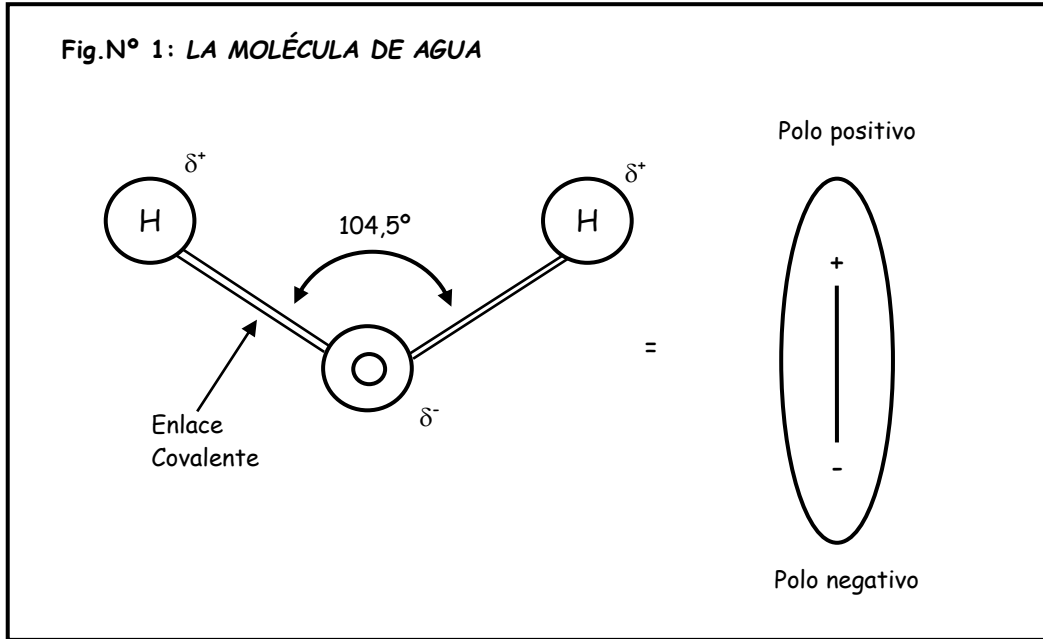
- \* Las esporas y semillas contienen 5% - 15% de agua.
- \* También algunos tejidos del hombre como el hueso contienen sólo el 20% de agua.

### ESTRUCTURA MOLECULAR DEL AGUA

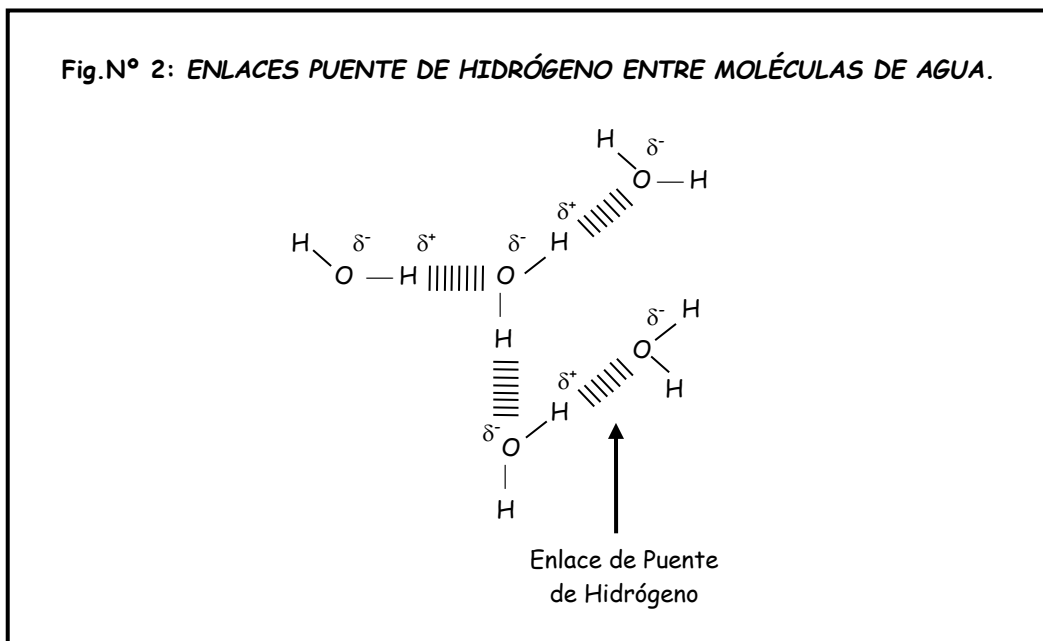
La moléculas de agua está conformada por 2 átomos de hidrógeno unidos mediante enlaces covalentes a 1 átomo de oxígeno. Su formula, entonces es:



En el agua ocurre lo siguiente: como el átomo de oxígeno es más electronegativo, atrae a los electrones de los átomos de hidrógeno, quedando el oxígeno parcialmente negativo y el hidrógeno parcialmente positivo. Además la molécula de agua tiene una disposición angular, donde los 2 átomos de hidrógeno forman con el átomo de oxígeno un ángulo de:  $104,5^\circ$ , originándose 2 polos; 1 polo positivo (al lado de los hidrógenos) y polo negativo (al lado del oxígeno).



Por tales motivos el agua es una molécula DIPOLAR y gracias a esta polaridad, la molécula de agua puede formar enlaces puente de hidrógeno con otras moléculas de agua.



☑ **PROPIEDADES Y FUNCIONES BIOLÓGICAS**

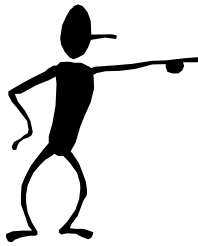
Gran parte de las propiedades del agua se desprenden de su capacidad para formar puentes de hidrógeno. A continuación se desarrollará las más importantes:

### 1. Elevado calor específico

El calor específico, es la cantidad de calor necesaria para elevar 1°C la temperatura de 1 gramo de cualquier sustancia.

El agua tiene un calor específico superior a la de cualquier otro líquido o sólido, su valor es de 1. Es decir que para modificar su temperatura 1 grado debe liberar o absorber mucho calor.

Por esta razón el agua es un Regulador Térmico, para los seres vivos y para la naturaleza, así protege a los organismos de los cambios bruscos de temperatura.



#### **SABÍAS QUE...**

Las masas de agua como lagos, ríos y océanos cambian su temperatura más lentamente que las rocas y el suelo y así regulan la temperatura del aire, ya sea absorbiendo grandes cantidades de calor en el verano o cediendo calor al enfriarse en invierno .....

### 2. Elevado punto de ebullición y bajo punto de congelación

El agua presenta un elevado punto de ebullición: 100°C y un bajo punto de congelación: 0°C, por lo tanto el agua es líquida en las temperaturas más adecuadas para los procesos vitales de los seres vivos, sino podría estar en estado sólido o gaseoso en los tejidos de los organismos y la vida como la conocemos no existiría.

### 3. Elevado calor de vaporización

El calor de vaporización es la cantidad de calor que se necesita para convertir 1 gramo de líquido en vapor.

El agua absorbe mucho calor para cambiar del estado líquido al gaseoso, ya que para romper los puentes de hidrógeno se necesitan altas temperaturas.

### 4. Es el solvente ideal

Debido a su polaridad el agua es un excelente solvente ya que muchas molécula biológicas (y no biológicas) son polares, por lo tanto son solubles en el agua.

El agua transporta los nutrientes disueltos a todos los tejidos, lava y arrastra productos de desechos desde los mismos tejidos, etc.

### 5. Alta tensión superficial

Las moléculas de la superficie de un líquido se atraen entre sí y también son atraídas por las moléculas del interior del líquido, dando como resultado la tensión superficial, donde la superficie actúa como una membrana tensa que se resiste a la ruptura.

Esta propiedad permite la capilaridad, es decir, la capacidad del agua líquida de ascender por delgados tubos conocidos como capilares, que están presentes en los tallos de las plantas, así las plantas reciben los nutrientes del suelo.

## 6. Densidad

La densidad de la mayoría de los líquidos aumenta al disminuir la temperatura.

El agua, por el contrario, alcanza su máxima densidad a los 4°C y por debajo de esta temperatura su densidad disminuye. Cuando el agua se convierte en hielo a 0°C sufre una expansión considerable y la densidad disminuye por eso el hielo flota.

Sin esta propiedad los lagos y los ríos en climas fríos podrían congelarse y la vida acuática no existiría.

TABLA N° 1: Densidad del agua

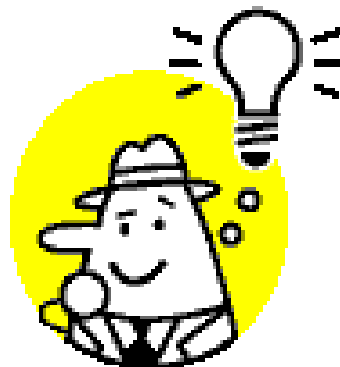
Temperatura	Densidad en gr/ml
0°C Hielo	0,917
1°C Agua	0,99993
4°C Agua	1,00000

## 7. Bajo grado de ionización

Una molécula de agua puede disociarse formando un ión hidrógeno (un protón) y un ión oxhidrilo mediante la reacción:



Así por cada litro de agua se disocian  $10^{-7}$  moles de moléculas de agua, lo que equivale que de 551 millones de moléculas solo 1 se ioniza.



# Lectura



## EL OCEÁNO Y EL CLIMA

El agua del océano puede almacenar enormes cantidades de energía solar, es decir, de calor, el cual se desprende de ella progresivamente, sin que la temperatura oceánica varíe en forma sensible durante el proceso.

Por ejemplo, la Corriente del Golfo, que lleva aguas con temperatura alta, sale del Golfo de México y llega hasta las costas europeas haciendo que las riberas orientales del Océano Atlántico sean más cálidas que las occidentales; por regla general, la ciudad de Lisboa no tiene nevadas durante casi todo el invierno, mientras que Nueva York, que está situada en el mismo paralelo geográfico, sí las presenta, y todo su invierno tiene temperatura por debajo de 0 - C.

Hay diferencia entre el concepto de calor y de temperatura, el calor es una cantidad de energía determinada que absorbe un cuerpo y la temperatura, por otro lado, es la unidad de medida de esa cantidad de energía; por ejemplo, si se calienta con la misma llama dos cantidades equivalentes de agua y hierro, ambas absorben la misma cantidad de calor, sin embargo, el hierro alcanza mayor temperatura antes que el agua, la cual tarda más en llegar al mismo grado térmico, a pesar de estar sometida al mismo calor. Si se retira el fuego del agua y del hierro a la vez, se observa que el metal se enfría rápidamente, mientras que la temperatura del agua tarda mucho en descender, pues retiene el calor absorbido.

Esta propiedad es la que convierte al océano en el gran regulador meteorológico y climático y, por lo tanto, se pueden reconocer dos tipos extremos de clima: el marítimo y el continental.

El *clima continental* se caracteriza por ser muy extremo, es decir, presenta veranos calurosos e inviernos fríos; la diferencia de temperatura entre una y otra estación durante un año es grande, y lo mismo ocurre con la temperatura durante las 24 horas del día: las mañanas son muy calurosas y las noches frías. Otras de sus características son la presencia escasa de nubosidad y de carencia de precipitaciones atmosféricas en muchas regiones. Un ejemplo extremo se presenta en Siberia; en sus planicies se registran temperaturas que en verano llegan a los 30°C y en invierno descienden a menos de 60°C, lo que da una diferencia anual de 90°C.

El *clima marítimo* tiene una mayor uniformidad, ya que sus veranos son frescos y sus inviernos suaves. Las diferencias anuales son mínimas, lo mismo que las que se presentan cada 24 horas. El cielo, generalmente, está cubierto por nubes, por lo que con frecuencia caen lluvias, y en algunos mares a veces se presentan 250 días de lluvia por año. Las nieblas también son frecuentes.

Los rangos de temperatura anual son menores en los climas marítimos que en los continentales; por ejemplo, Nueva Zelanda tiene un clima marítimo con variación de 15°C mientras que en Lincoln, Nebraska, con uno típicamente continental, el rango es de 31°C.

Las regiones costeras están principalmente sometidas a clima oceánico, sin embargo, sufren también las consecuencias del régimen climático continental y tienden a cambiarse, poco a poco o súbitamente, en un clima continental típico.

Las diferencias entre el clima oceánico y el continental se deben a que la superficie de los continentes no almacena grandes cantidades de calor, y por lo tanto, su reserva térmica es muy escasa, de tal manera que el suelo se calienta muy rápidamente en verano, pero en invierno se enfría del mismo modo y, así el calor no tiene tiempo de penetrar en la tierra.

En cambio el océano, gracias a su masa y propiedades térmicas, absorbe grandes cantidades de calor, lo que le permite regularizar la temperatura del aire, y a la vez enviar a la atmósfera grandes cantidades de vapor de agua, dando un alto grado de humedad al clima oceánico, que es el segundo factor que interviene en la acción que el océano ejerce sobre el clima de la Tierra.

## Tarea Domiciliaria

1. Indique el % de agua en:

Hombre \_\_\_\_\_

Lechuga \_\_\_\_\_

Bacterias \_\_\_\_\_

Célula \_\_\_\_\_

Esporas y semillas \_\_\_\_\_

2. ¿Por qué la molécula de agua puede formar enlaces Puente de Hidrógeno?

3. Gracias a su elevado calor específico el agua es un \_\_\_\_\_

a) Lubricante

b) Líquido

c) Regulador Térmico

d) Hielo

e) N.A.

4. ¿Cómo regulan la temperatura del aire los lagos, ríos y océanos?

5. ¿Qué es el punto de ebullición?

6. ¿Qué es el punto de congelación?

7. ¿Por qué el agua absorbe mucho calor para cambiar del estado líquido al gaseoso?

8. ¿Qué es capilaridad?

9. Completa:

Densidad del hielo (0°C) \_\_\_\_\_

Densidad del agua (4°C) \_\_\_\_\_

10. Completar:

En 1781 el químico británico \_\_\_\_\_ sintetizó \_\_\_\_\_,

haciendo detonar una mezcla de \_\_\_\_\_ y \_\_\_\_\_.

11. El agua protege a los organismos de los cambios bruscos de temperatura debido a:

a) Tensión superficial

b) Densidad

c) Elevado calor específico

d) Punto de ebullición

e) Punto de congelación

12. ¿Por qué el hielo flota?

13. Como el agua presenta \_\_\_\_\_ las plantas pueden recibir los nutrientes del suelo por capilaridad.

a) Densidad

b) Alta tensión superficial

c) Punto de ebullición

d) Calor específico

e) Bajo grado de ionización

14. Dibuje un enlace puente de hidrógeno

15. ¿Qué es la temperatura?





# Glosario

- ✓ **AGUA DURA** : Agua que contiene cantidades apreciables de compuestos cálcicos y magnésicos
- ✓ **AGUA LIBRE** : En la célula el agua está presente en forma de agua libre y agua ligada ó estructural. El agua libre constituye el 95% del agua total y es llamada también agua metabólica.
- ✓ **AGUA LIGADA ó ESTRUCTURAL** : Constituye el 5% del agua total de la célula. Es la que está unida a la proteína por uniones puentes de hidrógeno, comprende agua inmobilizada dentro de las macromoléculas.
- ✓ **AGUA PESADA** : Átomos de Deuterio.
- ✓ **ELECTRONEGATIVIDAD** : Tendencia que tienen los átomos para adquirir electrones cuando realizan interacciones químicas (enlaces).
- ✓ **ENLACE COVALENTE** : Unión química en la que los electrones se comparten entre dos átomos.
- ✓ **ENLACE PUENTE DE HIDRÓGENO** : Enlace químico débil entre un átomo de hidrógeno y un segundo átomo más electronegativo, normalmente un átomo de oxígeno o nitrógeno.
- ✓ **PUNTO DE CONGELACIÓN:** Es la temperatura de equilibrio entre líquido y sólido, es decir que en este punto podemos encontrar sólido y líquido en el sistema.
- ✓ **PUNTO DE EBULLICIÓN** : Es la temperatura de equilibrio entre el estado líquido y gaseoso, es decir que a este punto podemos encontrar líquido y gas en el sistema.
- ✓ **SOLUBILIDAD** : Es la concentración de una sustancia en una solución. La solubilidad nos indica la masa máxima que se puede disolver en 100 gr. de un determinado solvente que generalmente es el agua.