

El agua, base de nuestra existencia: El agua: composición y propiedades



ESPAD Nivel I

Ámbito Científico Tecnológico

Contenidos

**El agua, base de nuestra existencia:
El agua: composición y propiedades**

En temas anteriores hemos estudiado la hidrosfera, como subsistema que forma parte de la Tierra y hemos visto la importancia que tiene en el desarrollo de la vida en el planeta.

En este tema vamos a estudiar cuál es su **composición** y cuáles son sus **propiedades** físico-químicas.

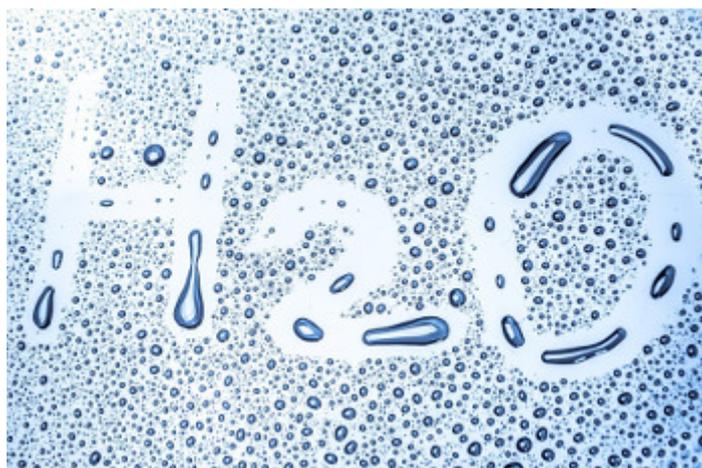


Imagen en [Pixabay](#). **Dominio público**

Además veremos cómo esas propiedades influyen en los seres vivos, en especial en el ser humano.

1. Composición de la molécula de agua

Hemos visto en temas anteriores que el agua puede hallarse en la Tierra en tres estados: líquido, sólido (hielo) gaseoso (vapor de agua). Es una sustancia bastante común en el universo y el sistema solar, donde se encuentra principalmente en forma de vapor o de hielo.

La fórmula química es H_2O , es decir, que una molécula de agua se compone de dos átomos de hidrógeno enlazados **fuertemente** a un átomo de oxígeno.

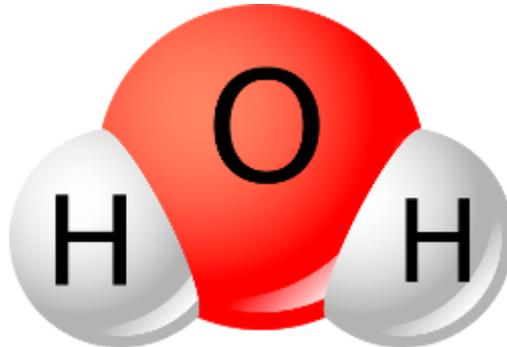
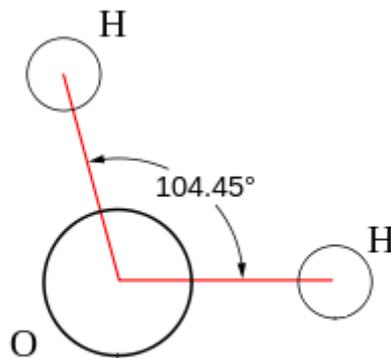


Imagen en [Pixabay](#) . [Dominio Público](#)

La molécula de agua tiene una forma **triangular plana**, es decir, el ángulo que forman sus líneas de enlace es de unos 104,45 grados.



Geometría triangular de la molécula de agua

Imagen de Booyabazooka en [Wikimedia](#). [CC](#)

De esta geometría de la molécula de agua junto con otra propiedad que vamos a ver a continuación, la **polaridad**, se van a derivar las propiedades bioquímicas más importantes de la molécula.

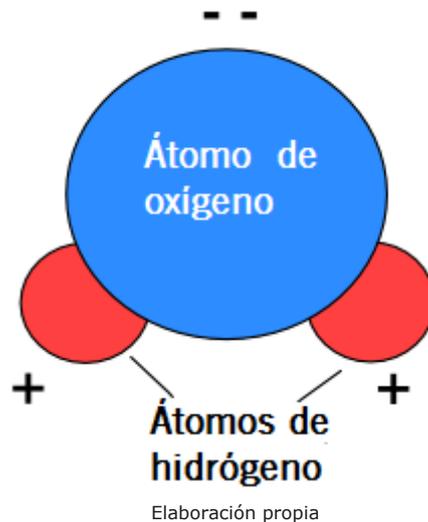
1.1 Polaridad y puentes de hidrógeno

Polaridad de la molécula de agua

Aunque la molécula de agua es **neutra**, esto es carece de carga eléctrica, se pueden distinguir dos zonas en la molécula con cierta carga eléctrica: una de ellas positiva y la otra negativa. Estas dos cargas eléctricas se compensan y hacen que la molécula de forma global no tenga carga.

El fenómeno de cargas parciales dentro de la molécula recibe el nombre de polaridad y las moléculas que presentan esta distribución de su carga eléctrica se conocen como **dipolos**.

En el caso de la molécula de agua, la carga negativa la presenta el átomo de oxígeno y la carga positiva, los dos átomos de hidrógeno.



El hecho de que el agua sea un dipolo se debe a que el hidrógeno y el oxígeno son átomos muy distintos desde el punto de vista de la **electronegatividad**: propiedad que indica la forma en que un átomo atrae hacia sí los electrones que comparte con otro en un enlace.

En el caso del agua, el oxígeno es un átomo muy electronegativo. El hidrógeno es un átomo muy poco electronegativo. Los electrones que comparten los dos enlaces que presenta la molécula de agua están desplazados hacia la región ocupada por el oxígeno.

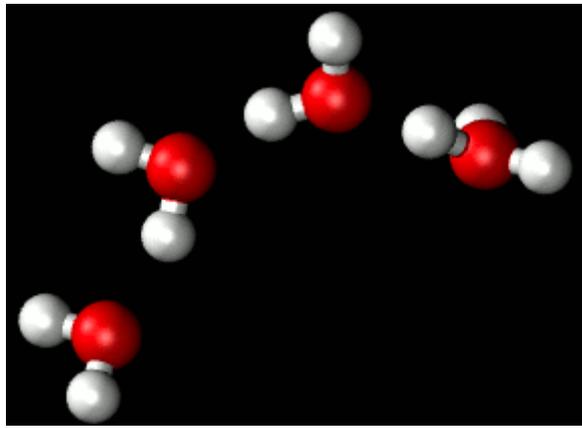
La polaridad de la molécula es la responsable de su unión con otras moléculas de agua a través de lo que se conoce como puentes de hidrógeno que vamos a ver a continuación.

Importante

La molécula de agua es **neutra** pero presenta un comportamiento **dipolar**, esto es, presenta una ligera carga negativa hacia el átomo de oxígeno y otra ligera carga positiva hacia los dos átomos de hidrógeno.

Enlaces entre moléculas de agua: puentes de hidrógeno

Entre las moléculas de agua se establece un tipo de enlace intermolecular **débil**: el enlace por puentes de hidrógeno. Un enlace por puentes de hidrógeno se establece necesariamente entre un átomo con una ligera carga negativa (en este caso el oxígeno) y otro con una ligera carga positiva (en este caso un átomo de hidrógeno).



Puentes de hidrógeno

Imagen de Matt K. Petersen en [Wikimedia](#) . [Dominio público](#)

Una molécula de agua puede unirse con hasta otras cuatro moléculas diferentes de agua, aunque los enlaces de hidrógeno se forman y destruyen de manera muy rápida: la duración de cada enlace en el agua líquida viene a ser del orden de 10^{-21} s .

Pueden formarse grupos de 3, 4 y hasta 9 moléculas de agua. Con ello se alcanzan pesos moleculares relativamente altos que son la causa de que el agua sea líquida a temperatura ambiente y tenga todas las propiedades típicas de un fluido.

Comprueba lo aprendido

La molécula de agua es un ión, pues presenta carga negativa y positiva

Verdadero Falso

Falso

La molécula de agua es neutra, aunque presenta un comportamiento dipolar.

Los enlaces entre moléculas de agua son enlaces fuertes

Verdadero Falso

Falso

Los átomos que forman la molécula de agua sí forman enlaces fuertes (el enlace hidrógeno-oxígeno) pero los enlaces intermoleculares son débiles.

El hecho de que el agua sea líquida a temperatura ambiente se debe a los enlaces entre moléculas de agua por puentes de hidrógeno

Verdadero Falso

Verdadero

¡Es cierto!

2. Propiedades físico-químicas

Las propiedades del agua vienen condicionadas por su estructura geométrica y por su polaridad, que a su vez permite los enlaces entre moléculas por puentes de hidrógeno.

Como ya sabemos, en la naturaleza es posible encontrarla en los 3 estado de la materia, sólido, líquido y gaseoso.

El agua es un líquido en el rango de temperaturas y presiones más adecuado para las formas de vida conocidas. A la presión de 1 atm, el agua es líquida entre 0 °C y 100 °C, siendo su punto de fusión de 0°C (cuando pasa de sólido a líquido) y su punto de ebullición es de 100°C (cuando pasa de líquido a gas).



Fusión del hielo

Imagen de Moussa en [Wikimedia](#). **Dominio público**

El agua pura es incolora, inodora e insípida, aunque para el consumo normalmente contiene minerales y sustancias orgánicas en disolución que le pueden aportar sabores y olores dependiendo de la concentración de los compuestos y de su temperatura.

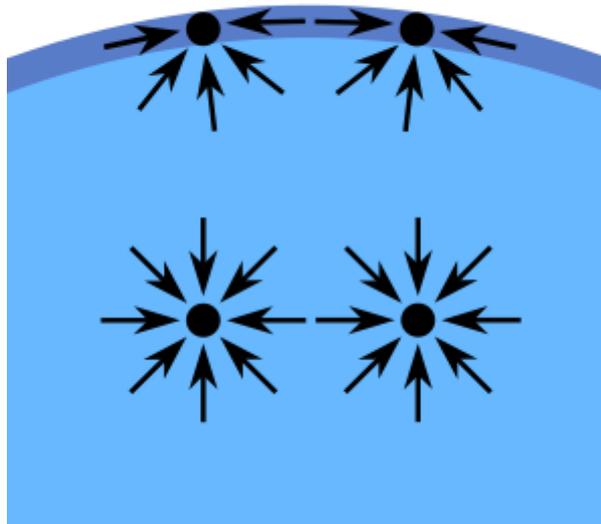
En los apartados siguientes vamos a ver sus propiedades más importantes.

2.1. Adhesión y cohesión

El agua tiende a mantenerse unida, pero bajo ciertas circunstancias, se adhiere a otros tipos de moléculas. La **adhesión** es la atracción de moléculas de un tipo por moléculas de otro tipo, y para el agua puede ser bastante fuerte, especialmente cuando las otras moléculas tienen cargas positivas o negativas. Cuando la atracción se da entre las propias moléculas (en este caso de agua) se habla de **cohesión** de las moléculas de agua.

Debido a su cohesión, el agua presenta una elevada **tensión superficial**. Veamos qué es este concepto.

Cuando hay una superficie, las moléculas de agua que están justo debajo de la superficie sienten fuerzas hacia los lados, horizontalmente, y hacia abajo, pero **no** hacia arriba, porque no hay moléculas encima de la superficie. El resultado es que las moléculas de agua que se encuentran en la superficie son atraídas hacia el interior de ésta.



Tensión superficial

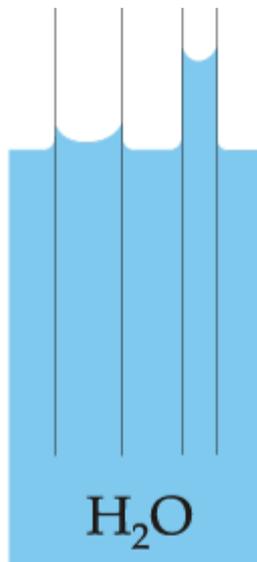
Imagen de Booyabazooka en [Wikimedia](#). Dominio público

Esta película de moléculas superficiales se comporta en forma similar a una **membrana** elástica tirante (como la superficie de un globo). De este modo, es la tensión superficial la que permite que algunas plantas y animales acuáticos puedan permanecer en la superficie del agua sin hundirse.



Imagen de martin en [Flickr](#). Licencia **CC**

Otra consecuencia de la cohesión de las moléculas de agua es la **capilaridad**: fenómenos que permite que el agua ascienda por las grietas de las rocas o por tubos muy finos como la savia en los vasos conductores de las plantas.



Capilaridad

Imagen en [Wikimedia](#). CC

La capilaridad se debe a que la cohesión entre las moléculas de agua es **menor** que la adhesión del líquido con el material del tubo. El líquido sigue subiendo hasta que la tensión superficial es equilibrada por el peso del líquido que llena el tubo.

Esta propiedad, como hemos dicho anteriormente, es la que regula parcialmente el ascenso de la savia dentro de las plantas, sin gastar energía para vencer la gravedad.

Importante

La adhesión y la cohesión del agua hacen que ésta tenga una elevada tensión superficial y que se den fenómenos de capilaridad.

Comprueba lo aprendido

La adhesión es la atracción que se da entre las propias moléculas de agua.

Verdadero Falso

Falso

Esa propiedad es la cohesión

Los insectos pequeños pueden caminar por la superficie del agua sin hundirse debido a la densidad del agua.

Verdadero Falso

Falso

Aunque es cierto que los insectos pequeños caminan por el agua, no es por la densidad del agua, sino por la fuerte unión entre las moléculas de agua, que hace que parezca una capa elástica, es decir debido a la gran tensión superficial que presenta

Presencia:

La capilaridad se debe a que la cohesión entre las moléculas de agua es **mayor** que la adhesión del líquido con el material del tubo por el que circula.

Verdadero Falso

Falso

La cohesión entre las moléculas es menor que la adhesión con el material.

2.2. Termorregulación

El agua es un buen regulador de la temperatura, porque **se calienta y se enfría lentamente**, lo que contribuye a regular el clima y a que no existan temperaturas extremas.

Esto es debido a que el agua necesita una mayor cantidad de calor para elevar su temperatura en comparación con otras sustancias semejantes, ya que se requiere una mayor energía para romper los puentes de hidrógeno.

Como consecuencia, el agua almacena el calor, atenúa las variaciones de temperatura y, cuando el agua se desplaza, redistribuye el calor. Un ejemplo lo tenemos en las corrientes oceánicas.

En el siguiente video se puede ver la circulación del agua en los océanos. El calor se redistribuye al desplazarse:



Video realizado por NASA/Goddard Space Flight Center en [Wikimedia Commons](#). **Dominio público**

De esta forma, influye en el clima terrestre ya que las aguas cálidas atenúan los climas fríos y en las costas las temperaturas son más suaves que en las zonas del interior de los continentes.

Importante

El agua se calienta y se enfría lentamente contribuyendo a que no haya temperaturas extremas en el planeta y a regular el clima.

La termorregulación también está presente en los **seres vivos**.

Los líquidos internos como la sangre de los vertebrados tienden a mantener constante el equilibrio de temperaturas en el interior del cuerpo, calentando las partes más frías (piel) y enfriando aquellas más calientes (hígado, músculos).

También el sudor nos ayuda a refrigerarnos en verano o cuando hacemos ejercicio, al evaporarse refrigerando la superficie corporal. El **sudor** es un líquido fabricado en unas glándulas de la piel que lleva fundamentalmente agua, algunas sales y alguna sustancia de desecho.



Imagen de Minghong en [Wikimedia Commons](#). Licencia [CC](#)

Sudamos para refrescarnos: el sudor sale por la piel y se evapora, para lo que necesita calor que toma de la propia piel, y por lo tanto, la refresca.

Comprueba lo aprendido

El agua necesita una menor cantidad de calor para elevar su temperatura en comparación con otras sustancias semejantes.

Verdadero Falso

Falso

Necesita una cantidad mayor de calor para elevar su temperatura en comparación con otras sustancias semejantes.

El sudor tiene un papel importante en la refrigeración del cuerpo humano.

Verdadero Falso

Verdadero

¡Cierto!

2.3. Densidad y presión

Densidad

La densidad máxima del agua se presenta a 4° C, en estado líquido.

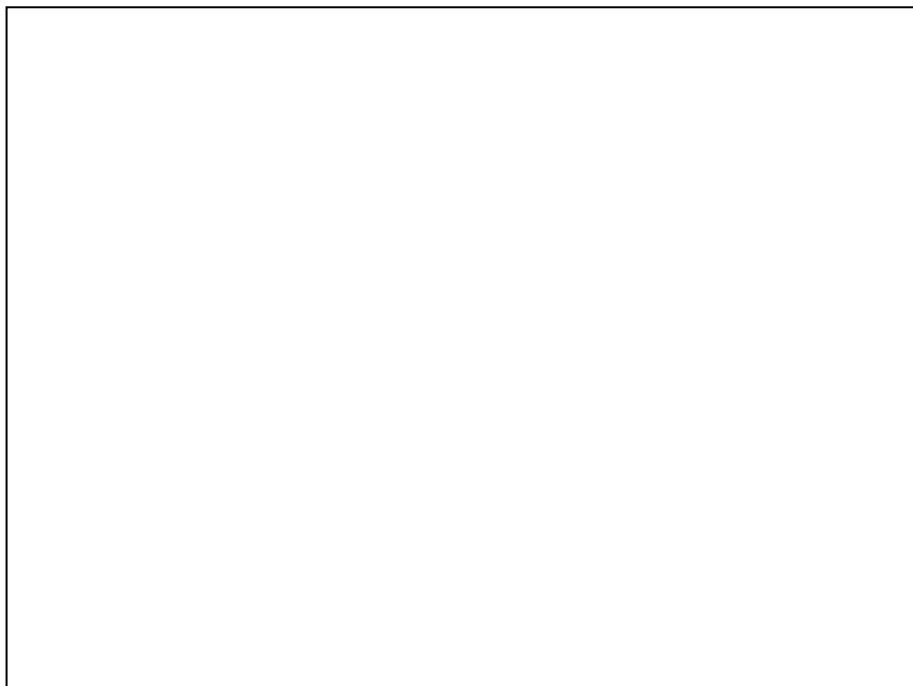
A temperaturas menores, las moléculas de agua se ordenan, separándose unas de otras, lo que aumenta su volumen y disminuye su densidad. Luego el agua presenta una mayor densidad en estado líquido que en estado sólido, es decir cuando se congela. Por esta razón, el hielo es menos denso que el agua líquida y flota sobre ella.



Imagen de Ansgar Walk en [Wikimedia Commons](#). Licencia [CC](#)

Una consecuencia de esta propiedad sobre la vida es que al flotar sobre el agua líquida, el hielo sirve de aislante térmico, permitiendo la vida acuática por debajo de él.

En el siguiente video puedes ver un hallazgo sorprendente que los científicos han encontrado bajo el hielo antártico:



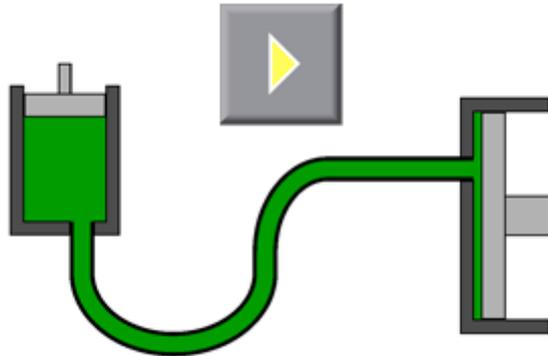
Importante

El agua líquida aumenta de volumen cuando se pasa a estado sólido (cuando se congela) y consecuentemente el hielo flota en el agua.

Presión

El agua es un líquido prácticamente incompresible: no es fácil reducir su volumen mediante presión, pues las moléculas de agua están enlazadas entre sí manteniendo unas distancias intermoleculares más o menos fijas.

Una de los aprovechamientos que el ser humano hace de esta propiedad son las **prensas hidráulicas**, que son mecanismos formados por vasos comunicantes impulsados por pistones de diferentes áreas que, mediante una pequeña fuerza sobre el pistón de menor área, permite obtener una fuerza mayor en el pistón de mayor área.



Prensa hidráulica

Imagen de Orion8 en [Wikimedia Commons](#). Licencia [CC](#)

Comprueba lo aprendido

El agua sólida (hielo) es más densa que el agua líquida, por eso el hielo flota.

- Verdadero Falso

Falso

Sólo es cierto que el hielo flota, pero precisamente porque es menos denso que el agua líquida.

Es fácil reducir el volumen que ocupa el agua mediante presión.

- Verdadero Falso

Falso

Es al contrario. El agua es un fluido prácticamente incompresible.

2.4. Otras propiedades

Además de las propiedades vistas, su estructura y composición hace que el agua presente, entre otras, las siguientes funciones:

Disolvente de sustancias

El agua es el **disolvente universal**. Prácticamente todas las biomoléculas se encuentran en su seno formando disoluciones o coloides. Esta función deriva de su carácter dipolar, pues los compuestos iónicos y polares se disuelven fácilmente en agua.

En la naturaleza el agua presenta cierta cantidad de sales minerales disueltas. Por ejemplo, en el mar, el agua es una disolución de diversas **sales**, con la presencia de iones de cloro, sodio, calcio, magnesio, etc, en cantidad variable. La sal es visible cuando se evapora el agua en las salinas.

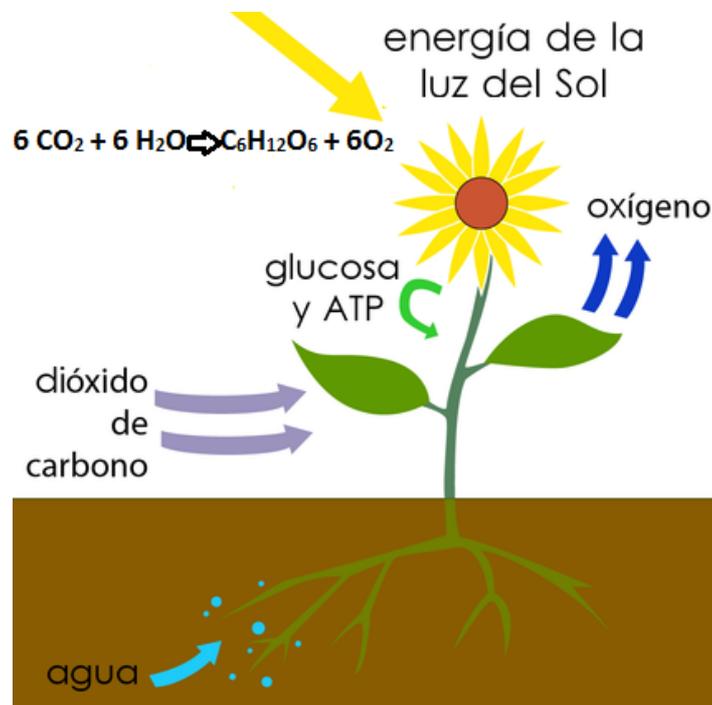


Salinas en San Fernando (Cádiz)
Imagen de Kordas en [Wikimedia](#). Licencia [CC](#)

Bioquímica

El agua es el medio en el que transcurren las **reacciones metabólicas**. Pero además participa activamente en muchas reacciones, siendo reactivo o producto de las mismas.

Como ejemplo, el agua se forma como producto en muchas reacciones del metabolismo como la respiración y tiene una importancia fundamental en la fotosíntesis, aportando el hidrógeno necesario para la reducción del CO_2 .



Fotosíntesis
Imagen de RoRo en [Wikimedia Commons](#). Licencia [CC](#)

Transporte

El papel del agua como vehículo de transporte es una consecuencia directa de su capacidad disolvente. Por esta función se incorporan los nutrientes y se eliminan los productos de desecho a través de las membranas celulares o se distribuyen en el organismo por medio de la sangre, la linfa o la savia.

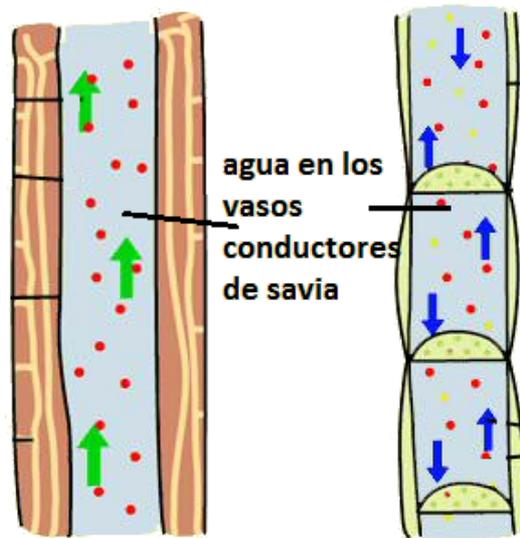


Imagen de elaboración propia

Amortiguación mecánica

Como en el caso del líquido sinovial que disminuye el roce entre los huesos o el cefalorraquídeo que amortigua los posibles golpes del cráneo en el encéfalo.

Importante

El agua se presenta como el disolvente universal, medio donde transcurren las reacciones metabólicas, como vehículo de transporte y líquido amortiguador en el esqueleto.

Comprueba lo aprendido

Por el hecho de ser una molécula polar, el agua se convierte en el disolvente universal.

- Verdadero Falso

Verdadero

¡¡Muy bien!! la molécula de agua tiene dos zonas: una + y otra -. Rodea con el lado + a las cargas negativas y con el lado - a las cargas positivas de cualquier sustancia que se disuelva en ella.

El agua tiene una importancia fundamental en la fotosíntesis.

- Verdadero Falso

Verdadero

Correcto. Aporta el hidrógeno necesario para reducir el CO_2

3. Importancia para la vida

En apartados anteriores hemos visto las propiedades del agua y su importancia como medio en el que se desarrolla la vida.

Al igual que sucede con el oxígeno, el agua es esencial para que tanto los vegetales como los animales, el ser humano y todas las formas de vida conocidas puedan existir. Hay que tener en cuenta que la mayoría de los seres vivos están compuestos en una alta proporción por agua, formando parte de los músculos, órganos y de los diferentes tejidos.

Importante

El agua es esencial para que tanto los vegetales como los animales, el ser humano y todas las formas de vida conocidas puedan existir.

En el caso particular del ser humano, el agua es **vital** para ser consumida, en cuyo caso tiene que estar **potabilizada**, y para que el organismo pueda seguir funcionando de manera correcta. En este sentido, podemos decir que el agua es responsable de que todos los tejidos desarrollen sus funciones y capacidades de manera efectiva. Cuando una persona sufre un estado de deshidratación o de falta de agua, estos tejidos comienzan a perder sus capacidades y las funciones son minimizadas al máximo.



Importancia del agua en el cuerpo humano

Imagen de elaboración propia

Por otra parte, el agua es responsable directo de la existencia de un complejo número de seres vivos. En primer lugar, el agua es uno de los alimentos más importantes de los vegetales, por lo cual el agua que llega a través del riego o de la lluvia es la responsable del crecimiento de todo tipo de plantas y de la vegetación que existe en el planeta. Por otro lado, el agua es consumida por los animales y sirve entonces también como un elemento natural de vital importancia para el desarrollo de los mismos.



Curiosidad

Sabías que...

El ser humano puede resistir relativamente bien **sin comer durante 40 días** utilizando las reservas de grasa acumuladas. Algunos casos de ayuno alcanzan los 4 meses, en regímenes en los que sólo se ingiere agua. Pero **sin beber** líquidos o agua en **2 ó 3 días** podríamos morir y en el mejor de los casos aguantaríamos 5 ó 6 días si no hace mucho calor.

Desde los primeros organismos que se formaron en la Tierra, hasta las plantas y animales más complejos, el agua ha jugado un papel fundamental en los inicios de la vida. Como hemos visto, en los seres humanos actúa a la vez como disolvente y como un mecanismo que transporta las vitaminas y los nutrientes esenciales de los alimentos a las células. Además, nuestros cuerpos también utilizan este recurso para eliminar las toxinas, regular la temperatura y ayudar al metabolismo.

Además de ser esencial para el buen funcionamiento del cuerpo humano, el agua promueve la vida de muchas otras maneras.

Sin el agua no podríamos cultivar, criar animales, lavar los alimentos y mantener una buena higiene.

El agua también ha sido clave en la evolución de la civilización pues ha servido como un medio para viajar y una fuente de energía para las fábricas.

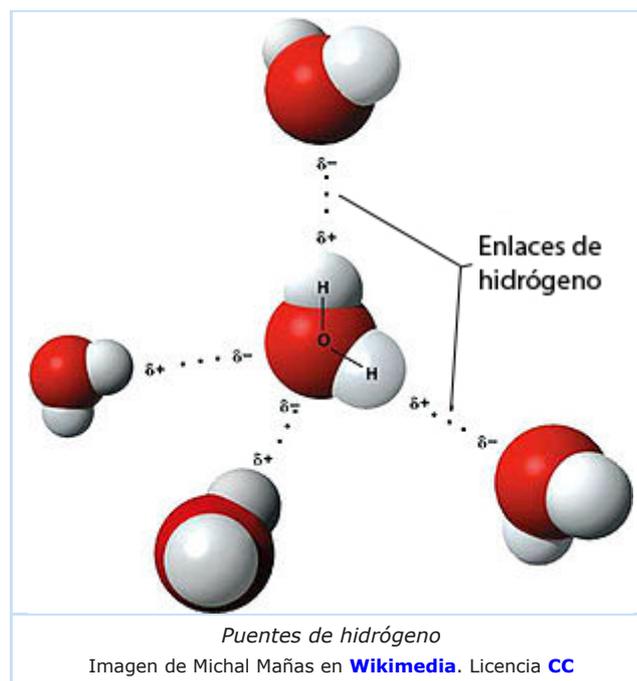
4. Resumen

Importante

La molécula de agua está formada por **un átomo de oxígeno y dos de hidrógeno**. El oxígeno atrae con más fuerza a los electrones que el hidrógeno, y la molécula queda **polarizada**.

Esa distribución de la carga negativa de forma asimétrica hace que las moléculas de agua se atraigan entre sí, formando una red, esta unión de las moléculas **por puentes de hidrógeno** solamente ocurre en el agua sólida (hielo) y líquida.

Esta estructura molecular es la responsable de las propiedades que presenta el agua.



Importante

El agua tiende a mantenerse unida, pero bajo ciertas circunstancias, se adhiere a otros tipos de moléculas. La **adhesión** es la atracción de moléculas de un tipo por moléculas de otro tipo, y para el agua puede ser bastante fuerte, especialmente cuando las otras moléculas tienen cargas positivas o negativas. Cuando la atracción se da entre las propias moléculas (en este caso de agua) se habla de **cohesión** de las moléculas de agua.

La adhesión y la cohesión del agua hacen que presente una gran **tensión superficial** y permite los fenómenos de **capilaridad**.

El agua tiene un papel **termorregulador**, tanto en el clima del planeta como en la temperatura corporal de los seres vivos, ya que se calienta y se enfría lentamente.

El agua líquida aumenta de volumen cuando se pasa a estado sólido (cuando se congela) y consecuentemente el hielo flota en el agua.

El agua líquida presenta su máxima **densidad** a 4º C, por lo que aumenta de volumen cuando se pasa a estado sólido (cuando se congela) y consecuentemente el hielo flota en el agua.

El agua es un fluido **incompresible**. Este hecho hace que pueda usarse en múltiples aplicaciones tecnológicas, como la prensa hidráulica.

Las propiedades del agua hacen que presente **funciones** como ser el disolvente universal, el medio donde transcurren las reacciones metabólicas, ser el vehículo de transporte y funcionar como líquido amortiguador en el esqueleto.

El agua se calienta y se enfría lentamente contribuyendo a que no haya temperaturas extremas en el planeta y a regular el clima.



Importante

El agua es esencial para que tanto los vegetales como los animales, el ser humano y todas las formas de vida conocidas puedan existir.

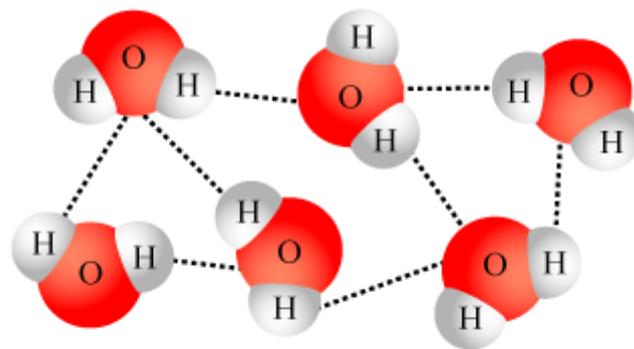
5. Para aprender hazlo tú

Actividad de lectura

Lee este texto con mucha atención, luego lee las preguntas y vuelve a leerlo muy despacio, verás cómo no es nada complicado encontrar las respuestas adecuadas.

El agua es el **principal e imprescindible componente del cuerpo humano** (tiene un 75 % de agua al nacer y cerca del 60 % en la edad adulta).

La molécula de agua está formada por dos átomos de hidrógeno (H) unidos a un átomo de oxígeno (O). El oxígeno atrae con más fuerza a los electrones. El resultado es que la molécula de agua aunque tiene una carga total neutra (igual número de protones que de electrones), presenta una distribución asimétrica de sus electrones, lo que la convierte en una molécula polar, alrededor del oxígeno se concentra más carga negativa que alrededor del hidrógeno, por ello se forman enlaces por puentes de hidrógeno entre las distintas moléculas de agua.



Puentes de hidrógeno

Aunque son uniones débiles, el hecho de que alrededor de cada molécula de agua se dispongan otras cuatro moléculas unidas por puentes de hidrógeno permite que se forme en el agua (líquida o sólida) una estructura en forma de red, responsable de sus **propiedades fisicoquímicas**:

- El agua es el líquido que más sustancias disuelve, por eso decimos que es el **disolvente universal**. Esta propiedad, tal vez la más importante para la vida, se debe a su capacidad para formar puentes de hidrógeno. La capacidad disolvente es la responsable de que sea el medio donde ocurren las reacciones del metabolismo.
- Los puentes de hidrógeno mantienen las moléculas de agua unidas, formando una estructura compacta que la convierte en un **líquido casi incompresible**. Al no poder comprimirse puede funcionar en algunos seres vivos como un esqueleto hidrostático (por ejemplo, las estrellas de mar o los erizos de mar).
- El **gran calor específico** del agua está en relación con los puentes de hidrógeno que se forman entre las moléculas de agua. El agua puede absorber grandes cantidades de "calor" que utiliza para romper los puentes de hidrógeno por lo que la temperatura se eleva muy lentamente. Esto permite que el citoplasma acuoso de las células sirva de protección ante los cambios de temperatura. Así mantiene la temperatura constante.
- El mismo razonamiento, sirve para explicar el **elevado calor de vaporización**, también los puentes de hidrógeno son los responsables de esta propiedad. Para evaporar el agua, primero hay que romper los puentes y además proporcionar a las moléculas de agua la suficiente energía para que pasen de la fase líquida a la gaseosa.

Estas propiedades son las responsables de las **importantes funciones** del agua:

- Es el **medio** donde se desarrollan todos los **procesos metabólicos** que tienen lugar en nuestro organismo.
- Gracias a la elevada capacidad de evaporación del agua, podemos **regular nuestra temperatura**, sudando o perdiéndola por las mucosas, cuando la temperatura exterior es muy elevada es decir, contribuye a regular la temperatura corporal mediante la evaporación de agua a través de la piel.
- Posibilita el **transporte de nutrientes** a las células y recogida de las **sustancias de desecho**.

- Puede intervenir como **reactivo** en reacciones del metabolismo.

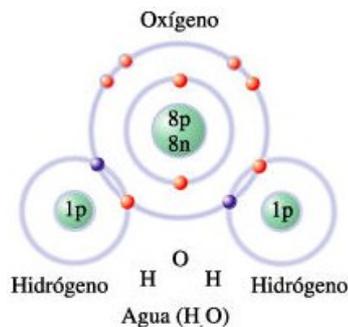
1. ¿Es la molécula de agua neutra? Y si lo es ¿por qué se comporta como si no lo fuera?
2. ¿Qué permite la estructura en forma de red del agua sólida y líquida? ¿Y qué importancia tiene?
3. ¿Qué propiedades del agua se basan en la formación de los puentes de hidrógeno?
4. ¿Qué propiedad del agua hace que nuestra temperatura corporal se mantenga constante. ¿Y cómo se regula?
5. ¿Por qué crees que el agua es el componente mayoritario del cuerpo humano?

Mostrar retroalimentación

Veamos:

1.

Claro que es **neutra**, todas las moléculas lo son, tienen el **mismo número de cargas positivas** (protones: 8 del oxígeno y 2 de los 2 hidrógenos, son 10 cargas positivas) **que de cargas negativas** (electrones: 8 electrones del oxígeno y 2 de los hidrógenos, son 10 cargas negativas).



Como se puede ver en la imagen, un electrón del átomo de oxígeno se comparte con uno del átomo de hidrógeno. A esta unión se le conoce como unión covalente. Sin embargo, el oxígeno es capaz de atraer al par más que el hidrógeno y situarlo más cerca de su núcleo, haciendo que en la molécula aparezcan dos zonas, una más negativa (el átomo de oxígeno más el par de electrones) y otra más positiva (el átomo de hidrógeno). Esta es la explicación de la polaridad del agua y hace pensar que una molécula de agua se comporta como si no fuera neutra.

2.

Esa **distribución de la carga negativa de forma asimétrica** hace que las moléculas de agua se atraigan entre sí, (parte positiva de una molécula con la negativa de otra) **formando una red**, que es la que le confiere las propiedades físicoquímicas que la hacen tan especial, esta unión de las moléculas **por puentes de hidrógeno** solamente ocurre en el agua sólida (hielo) y líquida.

3.

Prácticamente todas las propiedades del agua tienen su explicación en la unión de las moléculas agua por puentes de hidrógeno y claro está esto no sería posible si la molécula de agua no tuviera ese carácter "polar".

4.

A dos propiedades:

Al **elevado calor específico del agua**, ya que necesita absorber grandes cantidades de "calor" para romper los puentes de hidrógeno, y subir un grado la temperatura, por lo que la temperatura se eleva muy lentamente. Esto permite que el citoplasma acuoso de las células, sirva de protección ante los cambios

bruscos de temperatura. Y también al elevado **calor de vaporización**, cuando tenemos mucho calor, sudamos y ese sudor para evaporarse, necesita bastante energía (que toma de nuestro cuerpo) para romper los puentes de hidrógeno y pasar el sudor de la fase líquida a la gaseosa con lo que nuestra temperatura

pasar el calor de la fase líquida a la gaseosa, con lo que nuestra temperatura corporal se mantiene constante a pesar de la elevada temperatura exterior.

5.

Pues porque forma parte de todas las células en una alta proporción, ya que todas las reacciones metabólicas se desarrollan en medio acuoso, transporta los nutrientes a las células, recoge los desechos (ya que en ella se disuelven todas las sustancias, excepto las grasas), sin ella no existiría la vida que conocemos.



Imprimible

Descargar [PDF](#)