



### 2º de Bachillerato

# Ciencias de la Tierra y del Medio Ambiente

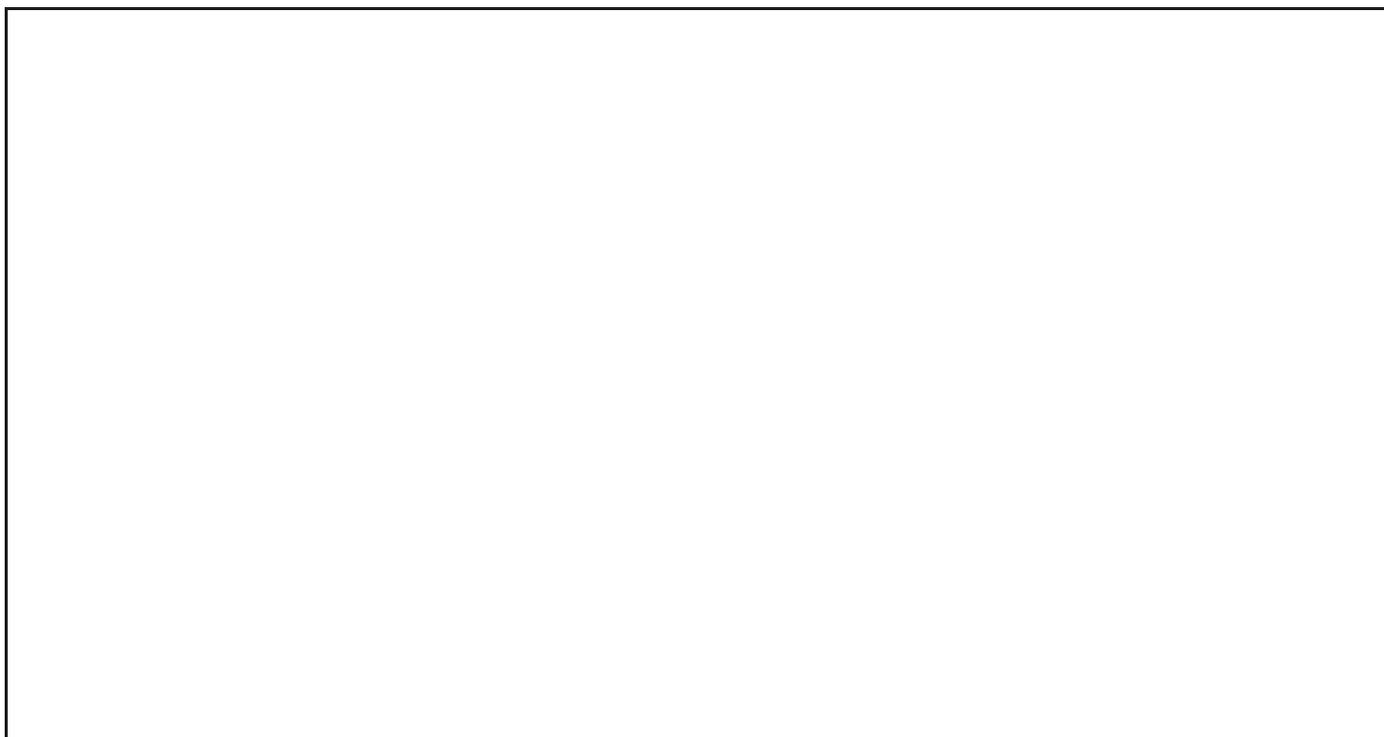
## Contenidos

### La hidrosfera

### Agua en continuo movimiento. La hidrosfera

Observando nuestro planeta desde el espacio, podríamos poner en tela de juicio el nombre que recibe, "Tierra", a favor de un nombre más adecuado a su realidad "Agua", considerando que la superficie cubierta por agua es mucho mayor.

La importancia de la hidrosfera es por tanto crucial, basta con recordar que gracias a ella, en su seno, tuvo lugar el desarrollo de la VIDA.



# 1. Hidrosfera. Origen y distribución

## Investigación Inicial



Ciencias de la Tierra y Medioambientales 2º Bachillerato

En esta animación puedes ampliar varios puntos de nuestro planeta. Observa en cada caso cómo y dónde podemos encontrar agua en la naturaleza. Realiza después la actividad inferior

Imágenes bajo licencia de Creative Commons (Wikimedia Commons) [río](#), [lago](#), [glaciar](#), [lago subterráneo](#)

## *Reflexiona*

- \* Todas las imágenes que aparecen en la animación pertenecen a un mismo subsistema. ¿De cuál se trata?
- \* ¿De qué forma se puede encontrar el agua en la Tierra? Establece cómo se distribuye y en qué estado se puede encontrar en cada caso.

### **Mostrar retroalimentación**

Toda el agua contenida en el planeta forma el subsistema **Hidrosfera**. Lee los contenidos desarrollados más abajo para saber cómo se distribuye y de qué forma podemos encontrarla.

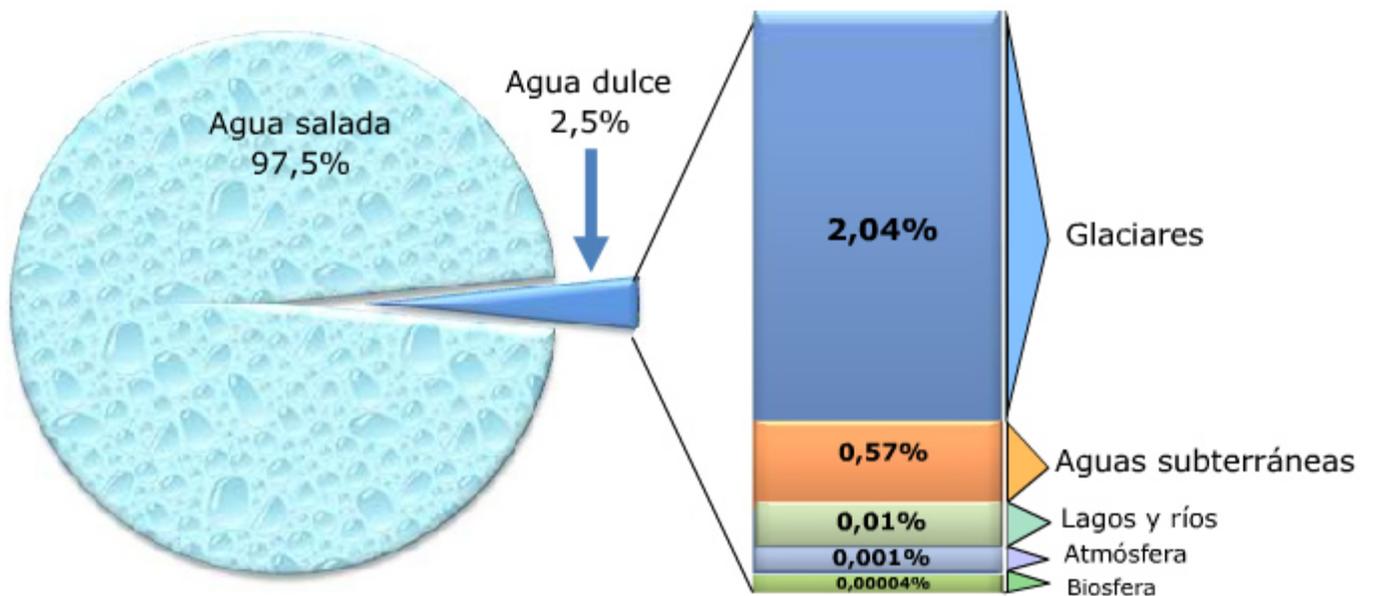
Como has podido ver, el conjunto de toda el agua que contiene el planeta forma el subsistema llamado **Hidrosfera**.

El agua se encuentra distribuida formando océanos, mares, lagos, ríos, glaciares, aguas subterráneas, vapor de agua, e incluso siendo parte esencial de otros subsistemas, tales como la biosfera (en algunos casos, como la medusa, básicamente todo el cuerpo es agua).

Debido a la temperatura media de nuestro planeta, podemos encontrar el agua en sus 3 fases físicas: sólida (como hielo, por ejemplo, en glaciares), líquida (en los océanos) y gaseosa (vapor de agua, en la atmósfera).



Si el agua de la hidrosfera estuviese uniformemente repartida alrededor de la Tierra representaría una capa de cerca de 3 Km de espesor. Pero su distribución no es uniforme. Podemos considerar 6 compartimentos o sistemas acuáticos (según el autor que se consulte, las estimaciones sobre el volumen de agua en cada compartimento varían ligeramente).



La cantidad de agua de la hidrosfera puede considerarse constante, no obstante, podemos encontrar distintos procesos que pueden alterar su volumen (aunque de forma mínima):

**a)** En la alta atmósfera existen reacciones de fotodisociación debido a la radiación solar que destruye el vapor de agua. Por otro lado también hay agua que llega a la Tierra en los meteoritos, pero ambos casos son cantidades despreciables.

**b)** La cantidad de agua que sale del interior de la Tierra es compensada a su vez por el agua que entra por las zonas de subducción.

Visualiza ahora el video que nos presenta Nieves para conocer el origen del agua en nuestro planeta.

## Actividad de lectura

El siguiente texto está extraído del artículo "**Origen del agua y el oxígeno molecular en la Tierra: efecto sobre la biodiversidad**" de Francisco Fontúrbel R., Carlos Molina A. en la revista [Elementos, ciencia y cultura](#).

Después de revisar las teorías del origen del agua y el oxígeno molecular en la Tierra, se determinó que ambos fenómenos son directamente responsables de la biodiversidad que se conoce hoy en día.

La aparición del agua en el planeta –tanto por causas volcánicas como por causas estelares– fue el requisito esencial para que se originara la vida, ya que sin este medio y solvente universal no habría sido posible el complejo conjunto de reacciones químicas que formaron las biomoléculas que dieron origen a los coacervados y posteriormente a las primeras células.

El oxígeno fue quizá el factor determinante para la explosión de formas uni y pluricelulares, ya que propició una serie de cambios metabólicos muy complejos que permitieron emplear al oxígeno como aceptor final de electrones y así obtener mayor energía de las sustancias químicas. Esta evolución del metabolismo permitió pasar a formas unicelulares más complejas y a formas pluricelulares, que en el curso de millones de años de evolución dieron lugar a plantas, animales y hongos, cada grupo con una diversidad extraordinaria.

La colonización terrestre se debió en gran medida a la escasez del factor oxígeno en el agua, si bien muchas de las formas acuáticas se adaptaron para aprovechar los niveles de oxígeno presentes en el agua, muchas otras migraron al medio terrestre donde éste es más abundante, pero tuvieron que pasar un largo proceso de adaptación para hacer frente al resto de las condiciones ambientales del nuevo medio.

Finalmente, de no haberse formado el agua no habría vida en el planeta, y de no haberse formado el oxígeno molecular atmosférico, tal vez no habrían existido formas

pluricelulares, sino solamente organismos heterótrofos más simples, de metabolismo anaeróbico.

## Mostrar retroalimentación

Observa que hace referencia a la importancia de agua para la vida, no sólo por proporcionar un entorno acuático, sino por las reacciones químicas que permite y en las que interviene.

## Comprueba lo aprendido

Indica si los siguientes enunciados son verdaderos o falsos:

a) Llamamos geosfera al conjunto de toda el agua que tiene el planeta.

Sugerencia

Verdadero  Falso

**Falso**

b) El vapor de agua no forma parte de la Hidrosfera por ser un gas.

Sugerencia

Verdadero  Falso

**Falso**

El agua de la Hidrosfera se puede encontrar en los tres estados físicos.

c) El agua de la Tierra se distribuye de forma uniforme formando una capa de unos 3 km de espesor.

Sugerencia

Verdadero  Falso

**Falso**

d) Podemos considerar cinco grandes compartimentos o sistemas acuáticos en la Tierra.

Sugerencia

Verdadero  Falso

**Falso**

No se trata de cinco compartimentos sino de seis.

e) El compartimento de agua dulce más grande es el formado por los glaciares.

Sugerencia

Verdadero  Falso

**Verdadero**

De toda el agua de la hidrosfera tan sólo un 2'3% es agua dulce, siendo un 2,04% hielo.



*Para saber más*

---

GLOSARIO DE TÉRMINOS RELACIONADOS CON EL AGUA.

En este enlace de [Quiminet.com](http://Quiminet.com) encontrarás definiciones de los términos que se relacionan con el agua y que encontrarás en estos temas. Consúltalo si tienes alguna duda:

[www.quiminet.com](http://www.quiminet.com): [Glosario de términos relacionados con el agua.](#)

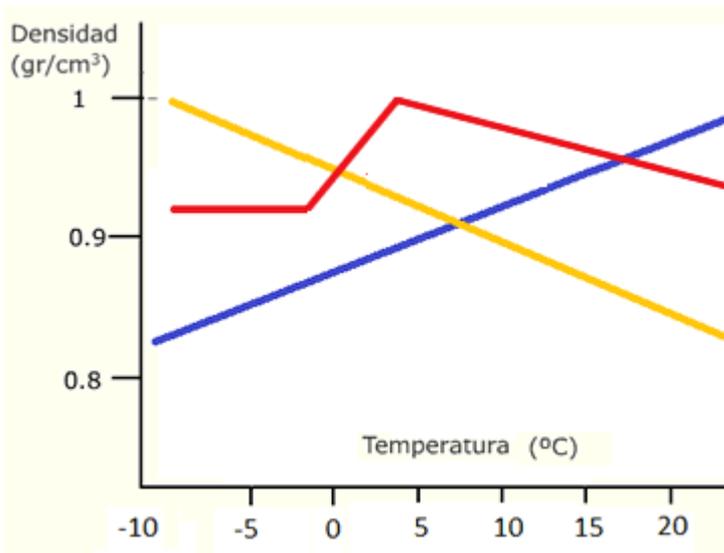
## 2. Características físicas de los medios acuáticos

### Investigación Inicial

Ciencias de la Tierra y Medioambientales 2º Bachillerato

Acompaña a Nieves al laboratorio e investiga distintas características del agua según la temperatura a la que se encuentre: estado, estructura atómica o variación de la densidad

### Reflexiona



Si has realizado correctamente la investigación superior te será fácil contestar a las siguientes cuestiones, ¡¡Suerte!!:

1. Observa las tres gráficas que aparecen en la parte izquierda, representan posibles variaciones de la densidad del agua en función de la temperatura ¿Cuál crees que es correcta?.

2. Explica de forma razonada por qué el hielo flota encima del agua.

## Mostrar retroalimentación

La gráfica de color rojo es la correcta. La densidad máxima se alcanza a una temperatura de 4°C.

El agua es una de las pocas sustancias que al congelarse aumentan de volumen disminuyendo su densidad, esto se llama la **anomalía del agua**, por eso el hielo flota en el agua, o una botella llena de agua "explota" al dejarse en el congelador.

La característica más importante del agua es su capacidad para actuar como disolvente de gases, líquidos y sólidos; por lo que en la naturaleza no se suele encontrar en estado puro.

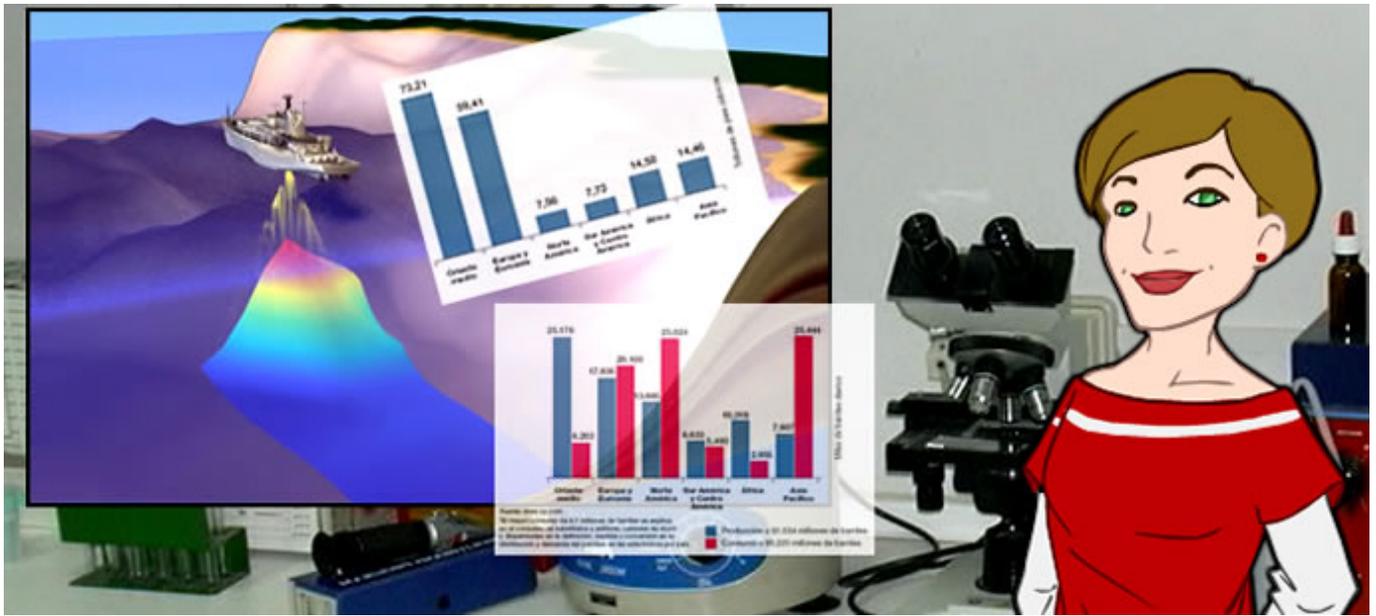
El agua posee unas propiedades físicas peculiares que determinan muchos aspectos de su comportamiento (algunas de ellas ya las has analizado en la investigación anterior):

- 1) Hierve a 100°C y solidifica a 0°C.
- 2) Tiene elevado calor específico. El agua es una sustancia difícil de calentar, lo que confiere a los medios acuáticos una gran estabilidad. También actúa como regulador del clima.
- 3) La densidad varía con la temperatura, de forma diferente a como lo hacen otras sustancias. Tiene densidad máxima a 4°C y disminuye al alejarse de esa temperatura. (El hielo y el agua caliente flotan en el agua fría).
- 4) El agua pura absorbe de manera selectiva las radiaciones de diferentes longitudes de onda. Las UV e IR son rápidamente absorbidas. La luz visible llega a mayor profundidad siendo el color azul el que presenta coeficiente de extinción más bajo.

## Investigación



Para entender bien el funcionamiento de los medios acuáticos es necesario conocer cómo varían en ellos propiedades tales como la **temperatura, luz u oxígeno**, todos ellos factores básicos que influyen sobre la vida. Más abajo resumiremos las características esenciales de cada uno, pero sería más interesante que tú mismo lo averiguaras antes. Para ello, consigue una plaza en el buque oceanográfico y comprueba cómo varía la temperatura y oxígeno con la profundidad. Realiza las gráficas correspondientes y contesta al test para corroborar tus conclusiones (pulsa la tecla de ayuda para saber cómo hacer la actividad).



Fuente IFSTIC - Isla de las Ciencias (Autor: Manuel Merlo Fernández)

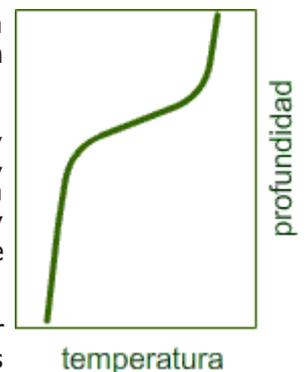
<http://concurso.cnice.mec.es/cnice2006/material082/index.html>

## Temperatura

La temperatura del agua depende de la radiación, teniendo mayor temperatura las capas más superficiales. La temperatura disminuye con la profundidad. En muchas ocasiones esta variación no es gradual.

La mayor parte de la luz solar es absorbida en la capa superficial del mar, calentándose. El viento y olas mueven el agua en esta capa superficial, distribuyéndola de forma uniforme dentro de ella. Debajo de esta capa de mezcla (su espesor puede ser de varias decenas de metros), la temperatura cae muy rápidamente. Esta área de rápida transición se denomina **termoclina**; debajo de ella, la temperatura continua disminuyendo, pero mucho más gradualmente

Dado que la insolación disminuye con la latitud, las masas de agua en el ecuador están más calientes y el gradiente térmico que presenta en profundidad es más pronunciado.



## Oxígeno disuelto

Al igual que otros gases, la solubilidad del oxígeno en agua es inversamente proporcional a la temperatura, de forma que aguas más frías pueden solubilizar más oxígeno que aguas más calientes.

## Luz

En cualquier medio acuático con cierta profundidad (mar, lago) se pueden diferenciar dos capas:

- \* Zona fótica, con luz, cerca de la superficie.
- \* Zona afótica, sin luz, en zonas profundas.

## Para saber más

La penetración de la luz en el mar determina una zonación vertical de gran importancia para el asentamiento de los seres vivos, en la siguiente página puedes ampliar información sobre las características de estas zonas:

[Ambientes marinos.](#)

## Reflexiona

Observa la animación inferior y contesta a las siguientes cuestiones:

- 1- ¿Qué espesor ocupa la zona fótica? ¿y la afótica?
- 2- ¿Qué capa contiene mayor cantidad de fitoplancton? ¿Por qué razón?
- 3- Esta misma animación es válida para dos puntos diferentes del planeta, uno de aguas cálidas y otra de aguas frías, teniendo el resto de características iguales, ¿cuál crees que puede ser más rica en pesca? Razona la respuesta.

### **Mostrar retroalimentación**

En la animación, el límite entre la zona fótica y afótica se encuentra en torno a los 300 m. La zona fótica recibe luz y es donde se pueden desarrollar los organismos fotosintéticos como el fitoplancton.

Los mares de aguas frías son más oxigenados (la solubilidad de oxígeno es mayor) favoreciendo el desarrollo de una población rica en peces.

## Comprueba lo aprendido

Indica si los siguientes enunciados son verdaderos o falsos:

a) El agua solo es capaz de disolver con facilidad sólidos y líquidos.

Sugerencia

Verdadero  Falso

**Falso**

También es posible disolver en el agua los gases.

b) El agua hierve a 100°C y solidifica a 0°C.

Sugerencia

Verdadero  Falso

**Verdadero**

El punto de fusión del agua pura es de 0°C y el punto de ebullición es de 100°C

c) El agua da mucha estabilidad a los medios acuáticos gracias a su elevado calor específico.

Sugerencia

Verdadero  Falso

**Verdadero**

Su calor específico es de 1 cal/g, esto significa que una masa de agua puede absorber o desprender grandes cantidades de calor, sin experimentar apenas cambios de temperatura, lo que tiene gran influencia en el clima.

d) La densidad del agua varía con la temperatura de la misma forma que lo hace en otras sustancias.

Sugerencia

Verdadero  Falso

**Falso**

Tiene densidad máxima a 4°C y disminuye al alejarse de esa temperatura. (El hielo y el agua caliente flotan en el agua fría).

e) Se pueden diferenciar dos capas en los medios acuáticos, la zona fótica (con luz y cerca de la superficie) y la zona afótica (sin luz y más profunda).

Sugerencia

Verdadero  Falso

**Verdadero**

f) La concentración de oxígeno en el agua aumenta de forma directamente proporcional al aumento de la temperatura.

Sugerencia

Verdadero  Falso

**Falso**

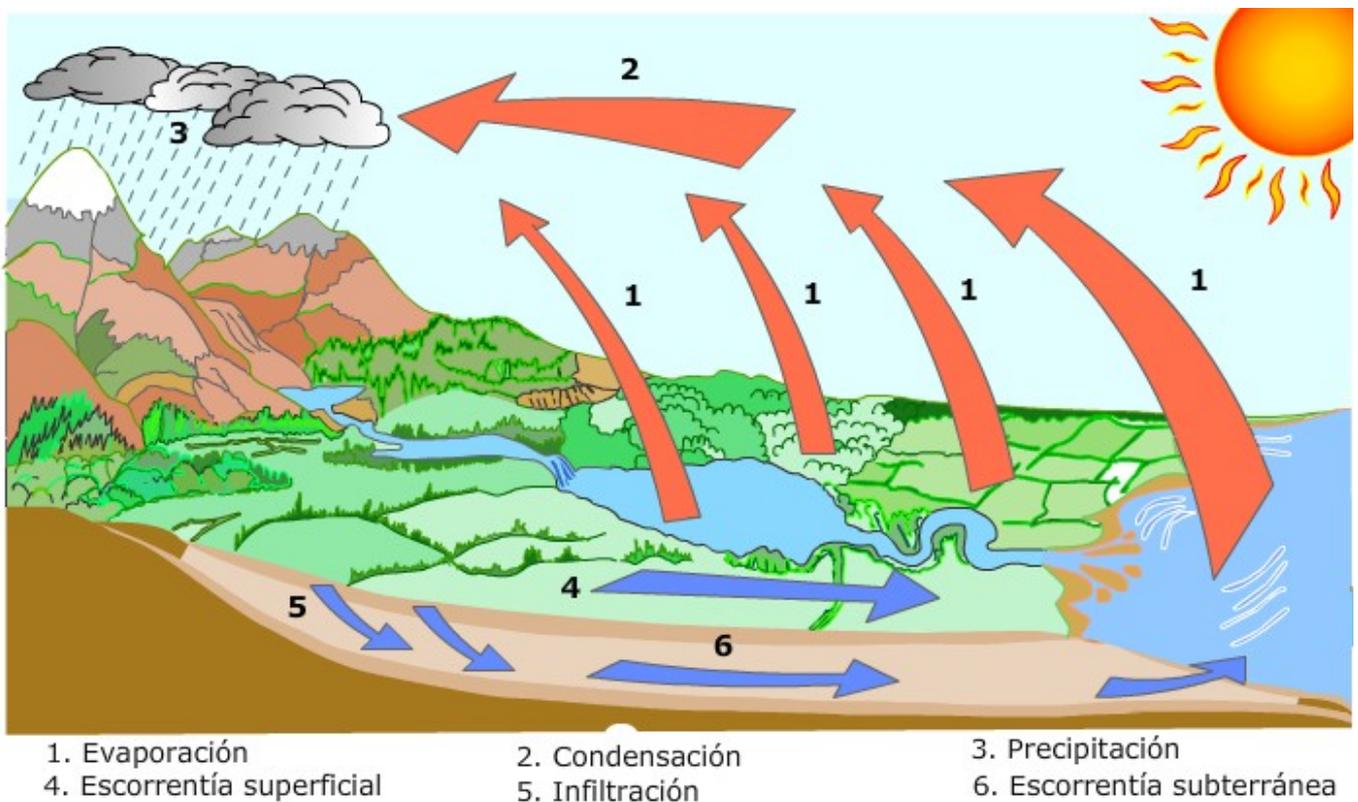
A diferencia de otros gases la solubilidad del oxígeno en agua es inversamente proporcional a la temperatura, de forma que aguas más frías pueden solubilizar más oxígeno que aguas más calientes.

### 3. El ciclo del agua

---

Llamamos **ciclo del agua** al reparto de las aguas en los diferentes compartimentos del planeta. No es más que la imagen instantánea de un mecanismo complejo: el ciclo hidrológico, que enlaza todos los sistemas acuáticos del globo.

Consiste en el movimiento cíclico del agua, ascendente por evaporación y descendente por las precipitaciones y la escorrentía.



La cantidad de agua evaporada en los océanos es mayor que la que recibe por precipitación, y lo contrario ocurre en los continentes, es decir, existe un déficit de precipitaciones en océanos y superávit en continentes. Este exceso es compensado por la escorrentía superficial y subterránea o en forma de hielo apartado por algunos glaciares.

La cantidad de agua que entra en el ciclo anualmente ( $423.000 \text{ km}^3$ ) es una ínfima parte del volumen total.

Si suponemos que no varía la velocidad de los compartimentos, puede calcularse el tiempo de residencia del agua en éstos a partir de la ecuación:

$$t = V_i / E_i$$

**t:** tiempo medio de residencia (años) (En la atmósfera: 10 días; ríos: 3 días; océanos y glaciares 36.000 años).

**V<sub>i</sub>:** volumen del compartimento i ( $\text{km}^3$ )

**E<sub>i</sub>:** entradas al compartimento i ( $\text{km}^3/\text{año}$ )



## Investigación



Utiliza la animación inferior e investiga las distintas fuentes y caminos que puede seguir el agua. Analiza también cómo influye la vegetación y pendiente en el volumen de agua transferida en cada caso. A partir de estos valores deberías ser capaz de definir la fórmula del balance hídrico ¿te atreves?

Contesta después al test inferior para corroborar tus conclusiones ¡¡Suerte!!

Fuente IFSTIC - Isla de las Ciencias (Autor: Manuel Merlo Fernández)

<http://concurso.cnice.mec.es/cnice2006/material082/index.html>

Se define **balance hídrico** como la relación entre la cantidad de agua que ingresa a un sistema y la que sale. Generalmente está referida a una cuenca hidrográfica.

Normalmente se cumple que las entradas de agua en la cuenca son iguales a las salidas. Las primeras se deben a las precipitaciones (P), mientras que las salidas se producen por evapotranspiración (EVT), infiltración (I) y por escorrentía (E). La relación entre ellas se define mediante la siguiente fórmula:

$$P = EVT + E + I.$$

Los resultados de los balances se suelen expresar en términos relativos, como porcentajes de la precipitación. Así el balance hídrico en España es:  $P (100\%) = EVT (66\%) + EI (34\%)$ .

Ya que el valor medio de las precipitaciones es  $325.000 \text{ hm}^3/\text{año}$ , el balance sería:  $325.000 \text{ hm}^3/\text{año}$  (P) =  $215.000 \text{ hm}^3/\text{año}$  (EVT) +  $110.000 \text{ hm}^3/\text{año}$  (E+I).

Los balances hídricos son imprescindibles en la planificación hidrológica de una cuenca o de un país.

*Importante*

Observa la magnitud de uno de los procesos del ciclo del agua, la **Evapotranspiración (EVT)**. Este concepto incluye, en realidad, a dos fenómenos diferentes, la **evaporación** y la **transpiración**, que, en la naturaleza, resultan difíciles de distinguir. Se aplica en los terrenos con vegetación, mientras que en lugares sin plantas, sólo hay pérdidas por evaporación, ya que este concepto incluye el agua devuelta a la atmósfera tanto desde el suelo como desde las superficies vegetales.

La evapotranspiración depende de diferentes variables, como el contenido de humedad del suelo, grado de insolación, viento y sobre todo, del tipo de planta y desarrollo de la cubierta vegetal. Se trata de un factor muy importante desde el punto de vista agrícola.

Definimos la **evapotranspiración potencial** como: "la cantidad de agua transpirada

por unidad de tiempo, teniendo el suelo un cultivo herbáceo uniforme y siempre con suficiente agua". En esta situación se produce el máximo de transpiración y se trata de las óptimas condiciones de crecimiento de las plantas.

Los valores de pérdidas por evapotranspiración son considerables, como media, el 66% de la precipitación anual es devuelta a la atmósfera por evapotranspiración, y esta cifra puede aumentar hasta un 90% y hasta el 100% en zonas desérticas.

En España, las pérdidas totales por evapotranspiración son 3 veces mayores que la cantidad de agua devuelta al mar por los ríos.

## Para saber más

Puedes ampliar conocimientos acerca del ciclo del agua y de los procesos que ocurren en él consultando en el siguiente enlace, del Dpto. de Didáctica de las Ciencias Experimentales de la Universidad Complutense.

[El ciclo hidrológico.](#)

## Comprueba lo aprendido

Indica si los siguientes enunciados son verdaderos o falsos:

a) El ciclo del agua es el reparto de las aguas en los diferentes compartimentos del planeta.

[Sugerencia](#)

Verdadero  Falso

### Verdadero

No es más que la imagen instantánea de un mecanismo complejo: el ciclo hidrológico, que enlaza todos los sistemas acuáticos del globo.

b) El agua asciende en el ciclo por evaporación y desciende por precipitaciones y escorrentía.

[Sugerencia](#)

Verdadero  Falso

### Verdadero

c) La escorrentía superficial compensa el déficit de agua precipitada en los océanos y el superávit de los continentes.

[Sugerencia](#)

Verdadero  Falso

### Verdadero

La escorrentía superficial es la parte de la precipitación que discurre por la superficie terrestre.

d) El balance hídrico es el agua que sale de un sistema acuático.

Sugerencia

Verdadero  Falso

**Falso**

Es la relación entre la cantidad de agua que ingresa a un sistema y la que sale. Generalmente está referida a una cuenca hidrográfica.

e) La evapotranspiración es la pérdida de agua por transpiración de la vegetación.

Sugerencia

Verdadero  Falso

**Falso**

El concepto se refiere tanto a la transpiración vegetal y del resto de seres vivos como a la evaporación del agua contenida en el suelo.

f) Para hacer una buena planificación hídrica en una cuenca hidrográfica necesitamos calcular el balance hídrico de la misma.

Sugerencia

Verdadero  Falso

**Verdadero**

Gracias a estos cálculos sabremos si una cuenca hidrográfica tiene déficit o superávit de agua.

g) En España, la cantidad de agua devuelta a la atmósfera por evapotranspiración es tres veces superior a la devuelta al mar por los ríos.

Sugerencia

Verdadero  Falso

**Verdadero**

# Recursos hídricos de Andalucía

Se denomina recurso hídrico a la **identificación de las masas de agua superficiales y subterráneas** de la comunidad, así como la **cuantificación de los recursos hídricos disponibles**, tanto los procedentes del medio natural -las aguas superficiales y los acuíferos- como aquellos que resultan de la intervención humana sobre el medio, a través de la desalación, de la reutilización de aguas depuradas o de los trasvases entre cuencas.

Además, se ofrece puntual y actualizada información sobre la **situación de los embalses** y su evolución, así como sobre la **situación hidrológica**, a través de informes anuales y mensuales de seguimiento de la sequía. En este [enlace](#) encontrarás más información.

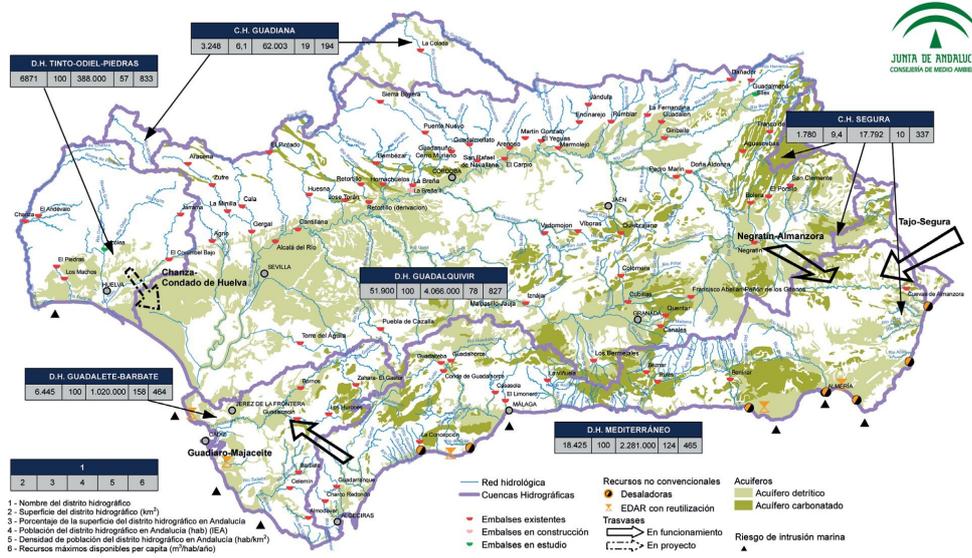


Imagen en Junta de Andalucía. Dominio Público.

# Calidad de las aguas

La calidad del agua de playas, mares y ríos se sitúa entre los problemas medioambientales que más preocupan a la ciudadanía. Esta constatación dio lugar en el año 2000 a una profunda renovación de la política hídrica europea, que se plasmó en la [Directiva Marco de Agua \(DMA\)](#). La DMA incorpora un nuevo enfoque integral y ecosistémico en el que los aspectos biológicos e hidromorfológicos toman una especial relevancia en el diagnóstico integrado de la calidad.

La DMA establece como objetivo la consecución y el mantenimiento del **buen estado ecológico y químico** de todas las aguas comunitarias, así como el **buen potencial ecológico y químico** de las masas de agua declaradas como fuertemente modificadas.

La configuración de la Red DMA se basa en el control en diferentes parámetros **biológicos, físico-químicos o hidromorfológicos**, dentro de los **programas de seguimiento** en los que estén incluidos.

En el **visualizador SIG de la Red de Control de Calidad** se localizan las estaciones de control y se accede directamente a los datos históricos y gráficos de evolución. También se pueden consultar los resultados analíticos obtenidos en los distintos muestreos realizados mediante un **formulario de consulta** que permite exportar a diversos formatos.



Imagen en [Junta de Andalucía](#). Dominio Público.

Podrás encontrar más información en este [enlace](#).

## 4. Dinámica oceánica

---

La **dinámica hídrica** estudia los distintos recorridos o circuitos que sigue el agua al circular en la hidrosfera, así como los cambios que experimenta en su recorrido y la forma como repercute el movimiento del agua en el terreno.

Se puede diferenciar entre dinámica continental y oceánica.

Las aguas continentales son escasas comparadas con las aguas marinas (sólo un 0,036%) y, además la mayoría se encuentra en forma de hielo y nieve. El resto circula por ríos y torrentes o se acumula en humedales, lagos o acuíferos.

La **dinámica de las aguas continentales** tiene gran influencia sobre el relieve terrestre. Dado que su interrelación con el sistema Geosfera es alta, será en dicha unidad donde estudiaremos estos procesos y agentes en profundidad. En este tema nos centraremos en la dinámica hídrica oceánica.

La **dinámica hídrica oceánica** la forma el agua del mar que se encuentra en continuo movimiento. Esta dinámica está originada por los vientos, las diferencias térmicas y de salinidad entre unas zonas y otras, y la atracción del Sol y la Luna. Los movimientos que se originan son: olas, mareas y corrientes marinas.

### Comprueba lo aprendido

Indica si los siguientes enunciados son verdaderos o falsos:

a) La dinámica hídrica estudia los distintos recorridos en las aguas continentales.

[Sugerencia](#)

Verdadero  Falso

**Falso**

Estudia los distintos recorridos o circuitos que sigue el agua al circular en la hidrosfera, así como los cambios que experimenta en su recorrido y la forma como repercute el movimiento del agua en el terreno.

b) Se diferencia entre dinámica hídrica continental y oceánica.

[Sugerencia](#)

Verdadero  Falso

**Verdadero**

c) La dinámica hídrica oceánica está originada únicamente por los vientos al incidir sobre la superficie de los océanos.

[Sugerencia](#)

Verdadero  Falso

**Falso**

Está originada por los vientos, las diferencias térmicas y de salinidad entre unas zonas y otras, y la atracción del Sol y la Luna.

d) Las olas, mareas y corrientes marinas son los movimientos que se producen de la dinámica hídrica oceánica.

[Sugerencia](#)

Verdadero  Falso

**Verdadero**



## 4.1. Olas y mareas

---

Las **olas** son movimientos ondulatorios del agua, producidos cuando el viento choca en la superficie del agua de los océanos y mares y se propagan hasta llegar a las costas.

Las olas se forman porque las partículas de agua, al ser impulsadas por el viento, describen unas órbitas circulares y al llegar cerca de la costa se produce un rozamiento con el fondo, deformando el movimiento circular de las partículas y aumentando la altura de las olas, hasta que la parte superior cae y la ola rompe sobre la costa.

Las ondulaciones de la superficie del agua, se producen debido a las distintas posiciones de las partículas; en su movimiento en el mismo punto, de modo que la masa de agua no se traslada.

Los **tsunamis**, son olas gigantes producidas por seísmos o erupciones volcánicas submarinas.

Las **mareas** son movimientos periódicos del agua del océano que consiste en ascensos y descensos del nivel del agua. Son provocados por las fuerzas de atracción que ejercen la Luna y el Sol sobre la Tierra (sobre todo la Luna).

Cuando la marea es alta, recibe el nombre de **pleamar**, y cuando desciende y el agua alcanza el nivel más bajo, se denomina **bajamar**.

Como resultado de esta atracción gravitatoria, entre las zonas de marea baja y marea alta, se producen desplazamientos horizontales de agua denominados corrientes de marea.

Según la posición del Sol y de la Luna se distinguen dos tipos:

-**Mareas vivas**: Cuando la Luna, el Sol y la Tierra se alinean, y las fuerzas gravitatorias de la Luna y el Sol se suman, se dan los mayores cambios en el nivel del mar. Se producen en semanas alternas cada vez que hay luna llena o nueva.

-**Mareas muertas**: Se produce cuando los tres astros forman un ángulo recto, ocurre cada dos semanas, cuando la Luna está en cuarto creciente o cuarto menguante.

Las mareas son perceptibles en las costas, donde se observan los cambios de nivel del mar. La amplitud que alcanzan es mayor en las costas de los océanos abiertos que en las de los mares cerrados, así mientras que en el océano Atlántico oscilan entre 3 y 16 m, en el mar Mediterráneo es de unos 30 cm.



*Para saber más*

---

## LAS MAREAS

Mira en este vídeo una clara explicación de la influencia de la luna y el sol sobre las mareas

Que son las mareas



## Comprueba lo aprendido

Indica si los siguientes enunciados son verdaderos o falsos:

a) Al chocar el viento sobre la superficie de las aguas de los océanos y los mares se producen movimientos ondulatorios a las que llamamos olas.

Sugerencia

Verdadero  Falso

**Verdadero**

Las olas se forman porque las partículas de agua, al ser impulsadas por el viento, describen unas órbitas circulares.

b) El movimiento de las partículas del agua aumenta en profundidad.

Sugerencia

Verdadero  Falso

**Falso**

c) Las olas rompen en la orilla porque el movimiento circular de las partículas se deforma y aumenta la superficie de la ola hasta que cae.

Sugerencia

Verdadero  Falso

**Verdadero**

Al llegar cerca de la costa se produce un rozamiento con el fondo, deformando el movimiento circular de las partículas y aumentando la altura de las olas, hasta que la parte superior cae y la ola rompe sobre la costa.

d) Se denominan tsunamis a todas las olas de gran tamaño, mayores a 10 metros.

[Sugerencia](#)

Verdadero  Falso

**Falso**

Son olas gigantes producidas por seísmos o erupciones volcánicas submarinas.

e) Las mareas son movimientos de ascenso y descenso del nivel del mar debido a la evaporación de las aguas.

[Sugerencia](#)

Verdadero  Falso

**Falso**

Son provocados por las fuerzas de atracción que ejercen la Luna y el Sol sobre la Tierra (sobre todo la Luna).

f) A la marea alta se le llama pleamar y a la marea baja bajamar.

[Sugerencia](#)

Verdadero  Falso

**Verdadero**

g) Según la posición del Sol y la Luna podemos distinguir entre mareas vivas y muertas.

[Sugerencia](#)

Verdadero  Falso

**Verdadero**

## 4.2. Corrientes marinas

---

Por **corrientes marinas** entendemos los cursos de agua que se desplazan por el interior de los océanos.

### Corrientes superficiales

Están causadas por los vientos dominantes que rozan la superficie de las aguas.

Las corrientes oceánicas están fuertemente influenciadas por la fuerza de Coriolis (se verá en la unidad de la atmósfera) así como por la presencia de las masas continentales que las rompen y dificultan su movimiento. En muchos casos tienen trayectorias circulares.

### Corrientes Profundas

Se forman por las diferencias en la densidad del agua debidas a cambios en la temperatura y la salinidad, por eso se las llama también **termohalinas**. El agua fría y densa de los mares polares desciende hacia los fondos oceánicos dirigiéndose hacia el Ecuador y desplazando hacia la superficie las aguas más cálidas.

A nivel global todas estas corrientes están relacionadas originando una especie de corriente continua denomina **cinta transportadora oceánica**.

Esta gran corriente se inicia en la aguas de Groenlandia donde el agua se hunde por ser fría y salada (más densa), recorre el fondo del Atlántico de norte a sur, parte de ella asciende en el océano Antártico y retorna al origen y otra parte continúa hacia el Índico donde se bifurca.

Otra parte asciende y otra parte llega hasta el Pacífico donde asciende y se calienta, posteriormente, realiza el trayecto inverso por la superficie.

Compensa el desequilibrio salino y térmico entre el Atlántico y el Pacífico (más cálido y salado). Regula la cantidad de CO<sub>2</sub> atmosférico, debido a que el agua fría arrastra este gas al hundirse y lo libera unos mil años después en los afloramientos.



*Importante*

#### CORRIENTES MARINAS

El siguiente vídeo explica la dinámica e influencia de las corrientes marinas para la vida en el planeta

## Comprueba lo aprendido

Indica si los siguientes enunciados son verdaderos o falsos:

a) A los cursos de agua que se desplazan en el interior de los océanos se les denomina corrientes marinas.

[Sugerencia](#)

Verdadero  Falso

**Verdadero**

b) Las corrientes superficiales se forman por la diferencia de densidad del agua debidas a cambios de temperatura y la salinidad.

[Sugerencia](#)

Verdadero  Falso

**Falso**

Están provocadas por los vientos dominantes.

c) Las corrientes profundas están causadas por vientos dominantes que rozan la superficie de las aguas.

[Sugerencia](#)

Verdadero  Falso

**Falso**

Se forman por las diferencias en la densidad del agua (las más frías y saladas son más densas).

d) A las corrientes profundas también se les denomina termohalinas.

[Sugerencia](#)

Verdadero  Falso

**Verdadero**

Por estar influenciadas por las diferencias de salinidad y temperatura.

e) El agua fría y densa de los mares polares desciende hacia los fondos oceánicos dirigiéndose hacia el Ecuador y desplazando hacia la superficie las aguas más cálidas.

[Sugerencia](#)

Verdadero  Falso

**Verdadero**

f) Las corrientes oceánicas están fuertemente influenciadas por la fuerza de Coriolis así como por la presencia de las masas continentales que las rompen y dificultan su movimiento.

[Sugerencia](#)

Verdadero  Falso

**Verdadero**

g) Las corrientes no están relacionadas a nivel global.

[Sugerencia](#)

Verdadero  Falso

**Falso**

A nivel global todas estas corrientes están relacionadas originando una especie de corriente continua denominada **cinta transportadora oceánica**.

## 4.3. Afloramientos

### Investigación



Observa la zona de costa y el movimiento del agua que en ella ocurre. Corresponde a una zona donde el agua de profundidad (más fría y rica en sedimentos) asciende a superficie. Debido a dicha corriente la zona es muy rica en pesca.

¿Sabrías explicar por qué?

Fuente IFSTIC - Isla de las Ciencias (Autor: Manuel Merlo Fernández)

<http://concurso.cnice.mec.es/cnice2006/material082/index.html>

Los **afloramientos** son zonas de ascenso de aguas profundas y frías. Suelen ser muy ricas en nutrientes (nitratos, fosfatos) debido al arrastre de materiales del fondo, además, la menor temperatura favorece una mayor oxigenación. Todo esto permite el desarrollo de una gran cantidad de organismos, entre los que abundan los peces y las aves que se alimentan de ellos.

Por este motivo en estas zonas se encuentran las áreas de pesca o caladeros más importantes del mundo, como son el de Perú, el sur de Irlanda (Gran Sol), el de Angola, Sahara occidental, California, etc. Son importantísimos desde el punto de vista biológico y económico.

En la animación inferior se representa el afloramiento de Perú. La corriente ascendente está originada por los vientos alisios que desplazan el agua superficial hacia la costa asiática favoreciendo el ascenso de agua profunda y fría.



## Curiosidad

Comprueba en el siguiente enlace del Cnice si has entendido la secuencia de acontecimientos que se dan en los afloramientos marinos:

[La pesca en los afloramientos marinos.](#)

## Comprueba lo aprendido

Indica si los siguientes enunciados son verdaderos o falsos:

a) Los afloramientos son zonas de ascenso de aguas profundas y cálidas.

[Sugerencia](#)

Verdadero  Falso

**Falso**

Son zonas de ascenso de aguas profundas y frías.

b) Las zonas de afloramientos suelen ser zonas ricas en nutrientes y por tanto zonas importantes de pesca.

[Sugerencia](#)

Verdadero  Falso

**Verdadero**

Debido al arrastre de materiales del fondo.

c) Las aguas profundas y frías son ricas en nutrientes y tienen mayor cantidad de oxígeno disuelto.

[Sugerencia](#)

Verdadero  Falso

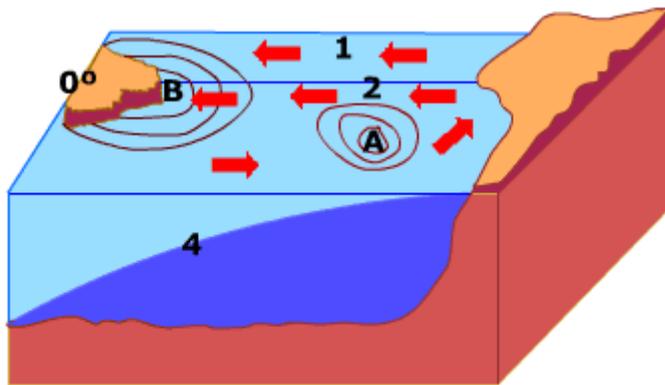
**Verdadero**

## 4.4. Fenómeno de "El Niño"

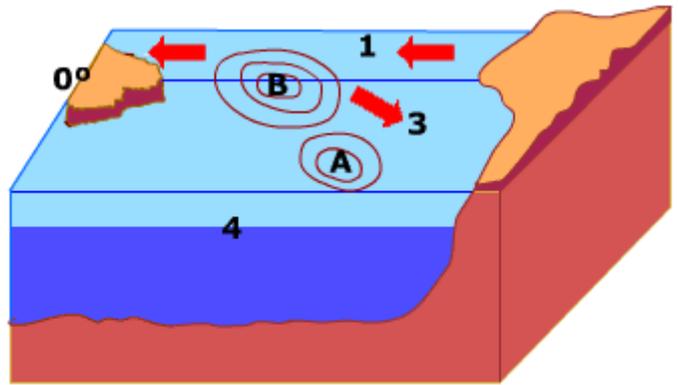
---

**El Niño** es un fenómeno climático global que tiene lugar cada 2-7 años y que origina alteraciones en los movimientos de masas de aire con sus correspondientes efectos dinámicos sobre corrientes marinas. Este fenómeno origina el calentamiento de las aguas sudamericanas y provoca alteraciones a escala mundial, afectando a América del Sur, Indonesia y Australia.

Suele ocurrir en la época de la Navidad por lo que le dieron su nombre en relación al Niño Jesús.



- 1 Corriente ecuatorial norte
- 2 Corriente ecuatorial sur

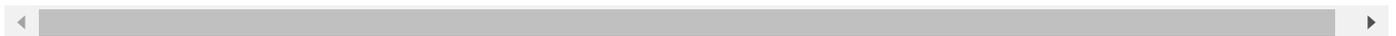


- 3 Corriente de las Galápagos
- 4 Termoclina

**Situación normal.** En la costa de Perú los vientos alisios empujan hacia el oeste el agua superficial de Pacífico, permitiendo el afloramiento del agua profunda fría y rica en nutrientes.

**"El Niño".** Este fenómeno ocurre cada 3-5-años, dura unos 18 meses alcanzando su máximo en Navidad. Se produce cuando los alisios amainan y no arrastran el agua superficial de la costa Pacífica Sudamericana, impidiendo el afloramiento de aguas más profundas. La concentración de nutrientes cae, disminuyendo la riqueza pesquera en la zona.

Las causas de El Niño se desconocen. Sus efectos se dejan sentir en todo el planeta.



### Curiosidad

Observa la animación de Educarex, y comprueba en la evaluación lo que has aprendido acerca del fenómeno de El Niño:

[Fenómeno de el Niño/Niña.](#)

### Para saber más

En la siguiente página puedes encontrar más información sobre el fenómeno de El Niño, y sus consecuencias a nivel global y local.

[Fenómeno El Niño.](#)

### Comprueba lo aprendido

Comprueba tus conocimientos sobre el fenómeno de El Niño:  
Se trata de un fenómeno climático que se repite anualmente.

[Sugerencia](#)

Verdadero  Falso

**Falso**

Se suele repetir en ciclos de entre 2 y 7 años.

Se trata de un fenómeno de consecuencias tanto locales como globales.

[Sugerencia](#)

Verdadero  Falso

**Verdadero**

Su mayor impacto ocurre en los trópicos, aunque se deja sentir en todos los océanos.

Sus consecuencias son devastadoras y muy negativas.

[Sugerencia](#)

Verdadero  Falso

**Falso**

Aunque causa graves desastres globales, localmente también puede tener efectos positivos al llevar precipitaciones a zonas secas.

Una consecuencia directa es la disminución de la pesca en la zona.

[Sugerencia](#)

Verdadero  Falso

**Verdadero**

Cuando los alisios amainan, impiden los afloramientos de aguas más profundas, y al haber menos nutrientes, también hay menos capturas.

# Resumen

---

## Importante

El conjunto de toda el agua que contiene el planeta forma el subsistema llamado **Hidrosfera**.

La temperatura, luz u oxígeno, todos ellos factores básicos que influyen sobre la vida, caracterizan las funciones del **agua**.

Llamamos **ciclo del agua** al reparto de las aguas en los diferentes compartimentos del planeta.

Se define **balance hídrico** como la relación entre la cantidad de agua que ingresa a un sistema y la que sale. Generalmente está referida a una cuenca hidrográfica.

## Importante

Se denomina recurso hídrico a la **identificación de las masas de agua superficiales y subterráneas** de la comunidad, así como la **cuantificación de los recursos hídricos disponibles**.

## Importante

La Directiva Marco del Agua establece que la **calidad del agua** se basa en el control en diferentes parámetros **biológicos, fisico-químicos o hidromorfológicos**.

## Importante

La **dinámica hídrica** estudia los distintos recorridos o circuitos que sigue el agua al circular en la hidrosfera, así como los cambios que experimenta en su recorrido y la forma como repercute el movimiento del agua en el terreno.

Se puede diferenciar entre dinámica **continental** y **oceánica**.

# Imprimible

---

Descargar imprimible.

