

# Tema 4: La Hidrosfera.

por Antonia Alvarez y Laura Cirilo.

## Índice de contenido

Planeta Agua .....	2
Características del agua .....	2
El agua en la Tierra.....	3
El agua en los continentes.....	4
El ciclo del agua.....	
El clima.....	
El paisaje.....	5
El ser humano y el agua.....	7
Contaminación del agua en la Tierra.....	9
Esquema del tema .....	12

*"...Situando al agua como elemento primero de los orígenes del mundo, atribuyéndole el poder de engendrar a los otros elementos, animados e inanimados, los mitos no hacen más que expresar bajo una forma esquemática la realidad de la historia del mundo, no es el agua la que, hablando con propiedad, es el origen de la tierra, sino que fue en el lecho de las profundidades marinas donde aparecieron los primeros organismos vivos. Fue emergiendo del seno de las aguas como los primeros anfibios pudieron acceder a la respiración aérea y a la vida terrestre..."*

*...todavía hoy en día, decimos hablando del agua que corre o que canta, este lenguaje antropomórfico, revela la antigua asociación del agua y la vida: siempre la consideramos un ser animado, capaz de moverse, de transformarse, de cantar un ser que posee todos los signos distintivos de la vida.*

*Pero rápidamente, a medida que el universo se precisaba y accedía a sus formas actuales, el agua asumió el destino de toda creación; se dividió en realidades múltiples que poseían cada una su forma, su esencia, su propia función: océanos, fuentes, ríos..."*

*"En busca de los dioses" Jacques Lacarrière*

## Planeta Agua



Parte del agua de la Tierra llegó del impacto de cometas. Imagen extraída de INTEFP.

Imagina un planeta que fuese de fuego, que sus habitantes también estuvieran hechos de fuego y que necesitasen ingerirlo para seguir vivos, ¿no llamarías a ese planeta, **Planeta Fuego**?

- La superficie de nuestro planeta es, en su mayoría, agua.
- La vida surgió en el agua y , es un factor fundamental del organismo todos los seres vivos que tenemos que reponer para seguir viviendo.

¿No crees que sería más adecuado llamar a nuestro planeta **Planeta Agua**?

### Pero, ¿cómo llegó a ser un planeta con tanta agua?

- Ya sabes que en los primeros momentos de formación de la Tierra, había una gran actividad volcánica que generó una densa capa de gases con gran cantidad de vapor de agua, (la atmósfera primitiva). Debido al enfriamiento progresivo que sufrió el planeta, el vapor de agua se condensó y provocó las precipitaciones que originaron los océanos.
- Los científicos creen que una parte proviene también del choque de cometas contra la Tierra.

### ¿Sólo hay agua en la Tierra?

- No, ya habrás estudiado que en otros planetas también hay agua: en Marte, en los anillos de Saturno e incluso, en el núcleo de los cometas hay hielo, la diferencia es que **la Tierra es el único planeta del Sistema Solar que tiene agua en estado líquido**
- La distancia adecuada al Sol y el efecto invernadero natural, hacen que nuestro planeta tenga una temperatura media de 18°C, que permite que el agua se mantenga en estado líquido.
- Debido a las diferencias climáticas, podemos encontrar el agua en la Tierra en los tres estados, **sólida** en glaciares, casquetes polares, nieve, granizo, escarcha; **líquida** en océanos, ríos, lagos, acuíferos y gaseosa formado las nubes, la niebla...

*Toda la cantidad de agua que hay en la Tierra se denomina hidrosfera.*

## Características del agua

### *La molécula de agua*

La molécula de agua está formada por dos átomos del elemento químico hidrógeno (H), unidos a uno del elemento oxígeno (O).

Su fórmula química es **H<sub>2</sub>O**.

La forma de unirse los átomos, es decir, la estructura de la molécula, hace que el agua presente unas propiedades que son fundamentales para el desarrollo de la vida en la Tierra.

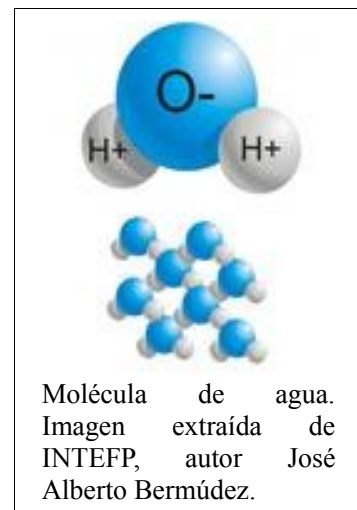
### *Propiedades del agua*

El agua es incolora, inodora e insípida. El agua pura está formada sólo por moléculas de agua, no tiene color ni olor ni sabor.

Sin embargo, en la Naturaleza, no podemos encontrar agua pura, ya que siempre tiene sustancias disueltas, en suspensión o flotando, que arrastra a su paso por la superficie terrestre. Incluso en las nubes, las gotas de agua se condensan en torno a un núcleo de condensación que puede ser: una partícula de polvo, un grano de polen...

### El agua es un buen disolvente

- El agua es el líquido que más sustancias disuelve. Gracias a esta propiedad, interviene en una gran cantidad de procesos de los seres vivos:
- Las plantas pueden absorber los nutrientes del suelo por las raíces, gracias a que están disueltos en agua.



- Los peces y otros organismos acuáticos, respiran el oxígeno que está disuelto en el agua.
- La sangre y otros líquidos circulantes de los animales, que reparten las sustancias necesarias y eliminan los desechos disueltos en agua.

### El agua tiene una dilatación anómala

- A diferencia de otros materiales, el agua aumenta de volumen al pasar de estado líquido a sólido y pierde densidad. Por lo tanto, el hielo flota sobre el agua líquida.
- Esta propiedad es fundamental para los seres vivos que habitan en medios acuáticos de zonas frías.
- Cuando disminuye la temperatura el agua que se congela, flota hasta formar una capa en la superficie del lago, río, etc. Dicha capa, actúa como aislante que impide que se congele la totalidad de la masa de agua, de forma que los organismos que habitan en ese medio pueden sobrevivir.

### El agua regula la temperatura

- El agua tarda más en calentarse y enfriarse que la tierra, el aire y otros materiales, por lo que, en las zonas costeras, los climas son más templados.
- Los animales al sudar, expulsan agua que absorben parte del calor del cuerpo y lo refresca, evitando que se caliente en exceso.

## El agua en La Tierra

El agua cubre 3/4 partes (71%) de la superficie de la Tierra.

La cantidad de sales disueltas determinan el tipo de agua.

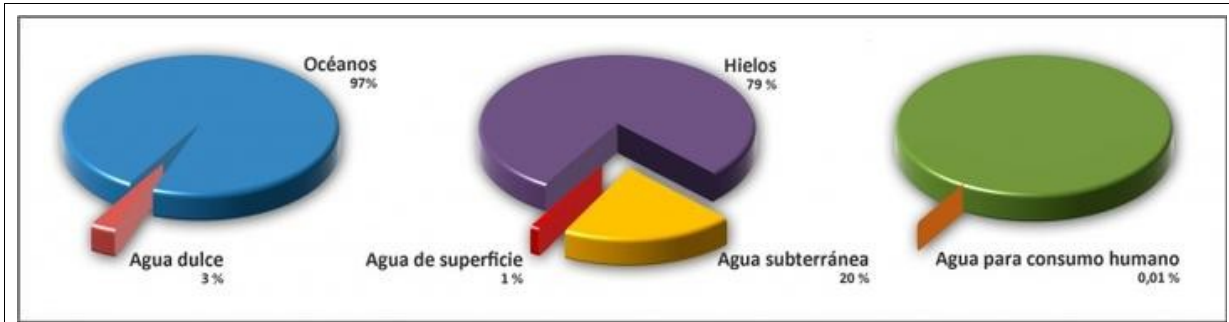
- Las dos sales más abundantes el Cloro (Cl) y el Sodio (Na), se combinan y forman la sal común o Cloruro Sódico (ClNa)
- El agua de los océanos tiene una salinidad de aproximadamente 35 000 ppm. Es decir, tiene aproximadamente 3.5% de sal.
- El 97 por ciento es agua salada, se encuentra en los océanos y mares; sólo el 3 por ciento de su volumen es dulce.

<b>Tipos de agua</b>	<b>Cantidad de sales disueltas.</b>
Agua Dulce	Menos de 1.000 ppm
Agua levemente salada	De 1.000 ppm a 3.000 ppm
Agua moderadamente salada	De 3.000 ppm a 10.000 ppm
Agua altamente salada	De 10.000 ppm a 35.000 ppm

Concentración es la cantidad (por peso) de sal que hay en el agua, y puede ser expresada en partes por millón (ppm)

<b>Composición de las sales habitualmente disueltas.</b>
55.3 % Cloro
30.8 % Sodio
3.7 % Magnesio
2.6 % Sulfuro
1.2 % Calcio
1.1 % Potasio

## El agua en los continentes.



Distribución del agua en nuestro planeta.

El agua que hay en los continentes se denomina **aguas continentales** y tiene una salinidad inferior al 35%.

La mayor reserva de agua dulce, 79%, está congelada en los glaciares y casquetes polares. Del resto, en estado líquido, 20% está en el subsuelo, almacenada en los acuíferos y sólo el 1% se encuentra en la superficie terrestre en torrentes, ríos, lago, lagunas,.

- Los **glaciares** son grandes masas de hielo acumuladas de forma permanente cubriendo zonas polares, **casquetes polares**, o en cumbres de altas montaña, **glaciares alpinos**, que al descender lentamente por las laderas forman la **lengua glaciár**.
- Las aguas procedentes de precipitación que se infiltran por los poros del suelo, se van introduciendo hasta una roca impermeable donde se acumulan formando **las aguas subterráneas o acuíferos**. Constituyen la mayor reserva de agua líquida de los continentes.
- Cuando llueve, las aguas que fluyen por la superficie porque el terreno no las filtra se llaman **aguas salvajes o de arroyada**.
- Los **torrentes** son corrientes de agua que tienen cauce fijo y caudal estacional, es decir tienen agua después de la lluvia y en el deshielo.
- Los **ríos** son corrientes permanentes de agua con cauce fijo y caudal fijo, aunque variable según las aportaciones que tengan de la lluvia de los torrentes y de los glaciares.
- Los **lagos** son acumulaciones de agua en depresiones del terreno.



Circo glaciár. Imagen extraída de INTEFP.



Aguas subterráneas. Imagen compartida por M<sup>a</sup> Jesús Tomé



Torrente en los Pirineos. Imagen compartida por FEV.



Río Manzanares. Imagen compartida por Miguel303xm.

**Vocabulario:** Caudal, cantidad de agua que lleva una corriente.

Cauce, concavidad de un terreno por donde corre un río, arroyo, canal,...

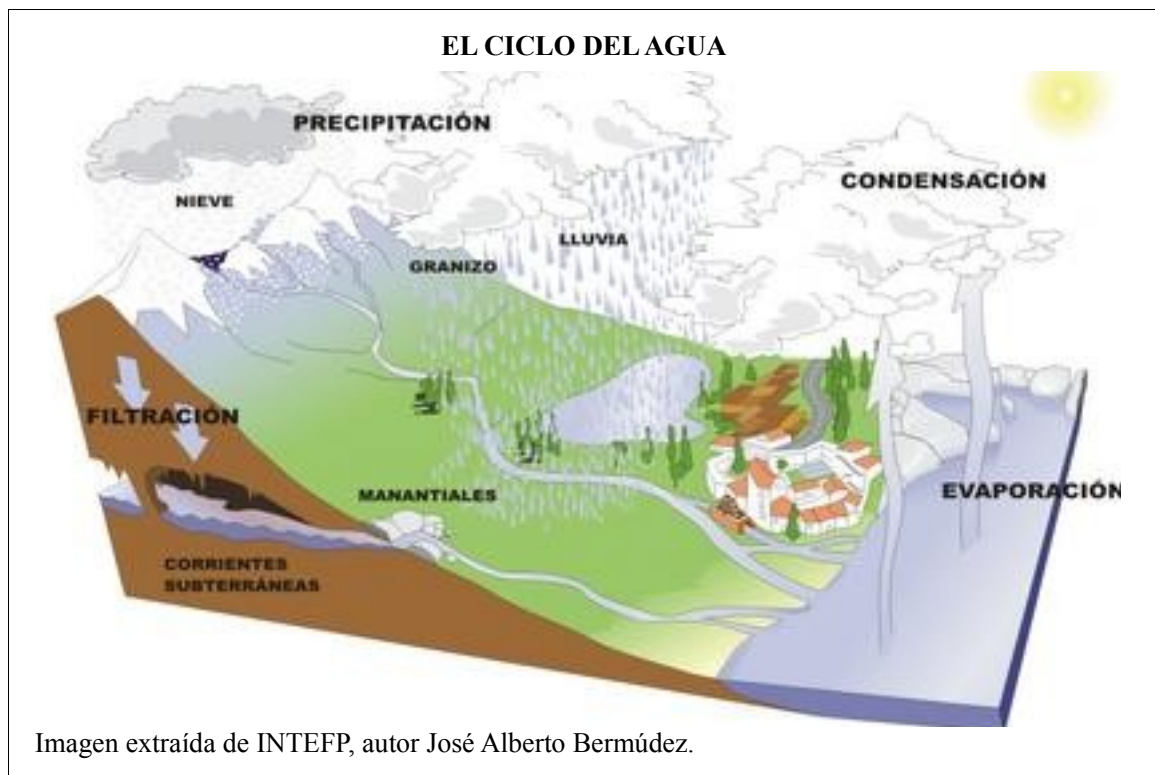
## *El ciclo del agua*

La cantidad global de agua total de la Tierra no varía. Circula entre la hidrosfera y la atmósfera constantemente, cambiando de estado (sólido, líquido y gaseoso) a través de los procesos de evaporación, transpiración, condensación, precipitación, escorrentía, infiltración y acumulación.

- Este ciclo comienza cuando la energía del Sol calienta la superficie de océanos, ríos, lagos, haciendo que el agua se evapore (**evaporación**). La **transpiración** de plantas y seres vivos, contribuye a aumentar la cantidad de vapor de agua de la atmósfera.
- El vapor de agua asciende y se enfría condensándose formando las nubes (**condensación**).
- Debido a las corrientes de aire dentro de la nube, las gotas se unen, ganan peso y caen sobre la superficie en forma de lluvia, nieve o granizo. (**precipitación**).
- Parte del agua que llega a la superficie terrestre la utilizan los seres vivos; otra circula por el terreno, (**escorrentía**), hasta llegar a un río, un lago o el océano, donde se acumula. En algunas zonas también se filtra a través del suelo, acumulándose en el subsuelo formando los acuíferos. (**filtración y acumulación**).

*El Ciclo del agua es el conjunto de procesos que tienen lugar en la Naturaleza, por los que el agua circula entre la superficie de la Tierra y la atmósfera.*

*La energía del Sol y la gravedad mantienen este ciclo funcionando continuamente.*



## *El clima*

Ya hemos visto que una de las propiedades del agua es que regula la temperatura:

- Las zonas costeras con grandes masas de agua, no experimentan cambios bruscos de temperatura, por lo que su clima es más suave.
- El vapor de agua atmosférico facilita el efecto invernadero que evita que la Tierra mantenga

una temperatura media adecuada para la vida.

- La cantidad de precipitaciones determina también el tipo de clima. En zonas donde existe evaporación elevada como zonas ecuatoriales o tropicales aumentan las precipitaciones.

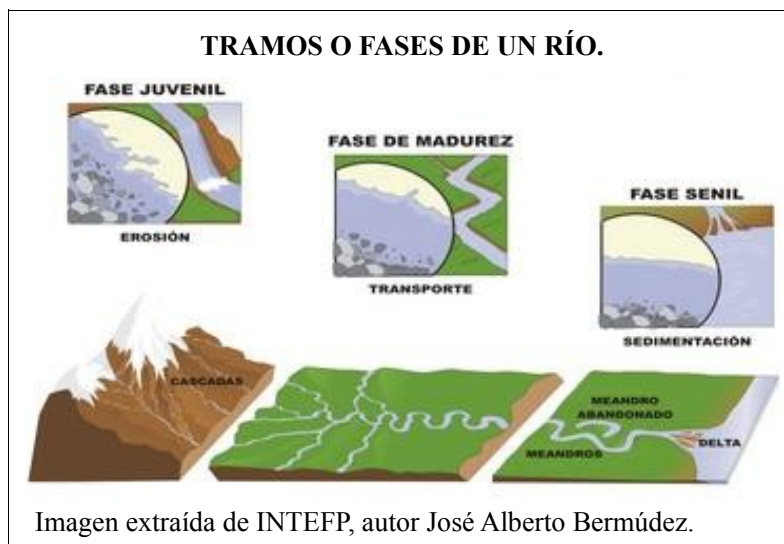
(La evaporación, la precipitación son procesos del ciclo del agua)

### ***El paisaje.***

A lo largo de su recorrido por la Naturaleza, el agua actúa como agente geológico que modifica y modela el paisaje.

Los procesos en los que el agua participa en la formación del paisaje son:

- **Erosión:** El agua desgasta, fragmenta y disuelve algunos materiales de las rocas por las que pasa.
- **Transporte:** Los fragmentos arrancados, son trasladados a otros lugares por el movimiento del agua.
- **Sedimentación:** Cuando el agua pierde fuerza, los sedimentos que han sido transportado se depositan en las zonas mas bajas del terreno, en las playas o en las profundidades marinas.



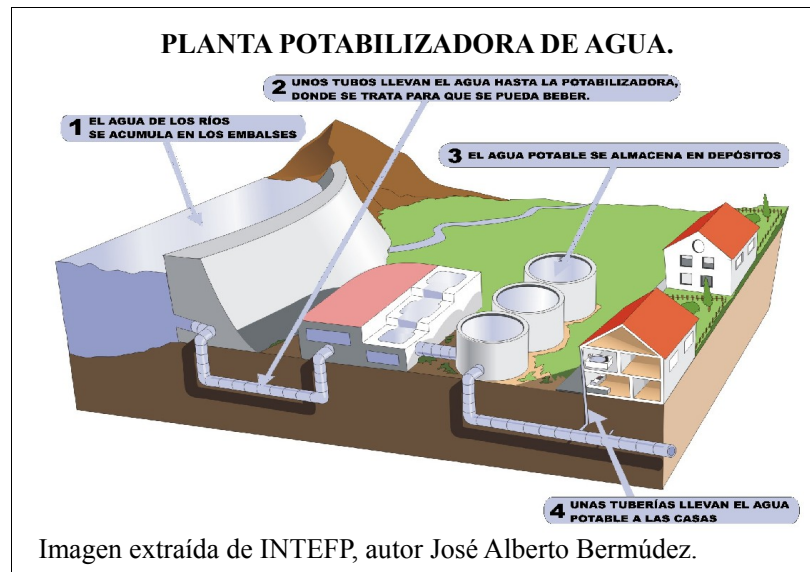
## **El ser humano y el agua**

### ***Consumo de agua***

Para los seres humanos, como para el resto de los seres vivos, el agua es fundamental para mantener nuestro organismo vivo. Necesitamos hidratarnos para recuperar la pérdida de agua que se produce por la respiración, el sudor y la orina.

No podemos consumir el agua como está en la Naturaleza, antes tiene que pasar por un proceso que la limpia y elimina los microorganismos que pueden ser perjudiciales para nuestra salud. Es decir, hay que hacerla **potable**. Para ello, se tiene que someter a un proceso de potabilización en una **planta potabilizadora**.

- El agua llega a la planta desde un embalse, un acuífero o un río.
- Pasa por diversos filtros para limpiarla de sustancias sólidas.
- Posteriormente, en la cloración, se eliminan los microorganismos patógenos.
- Por último se almacena en tanques y se distribuye a la población.



Pero, no usamos el agua sólo para beber, le damos también otros usos.

- **Doméstico.** Incluye beber, cocinar, aseo, limpieza...
- **Agrícola y ganadero.** Esta es la actividad de mayor cantidad de agua consume. Se utiliza para los regadíos agrícolas y para la ganadería.
- **Industrial y comercial.** En los procesos industriales se usa el agua como materia prima, como disolvente, para transportar sustancias,...

Aunque existen enormes diferencias entre países desarrollados y los que están en vías de desarrollo.

El aumento de la población mundial, está provocando un aumento excesivo en el gasto del agua, que hace necesario tomar medidas que regulen su consumo y garanticen el futuro del agua en el planeta.

Después de utilizarla, hay que intentar que vuelva a la Naturaleza lo más limpia posible. Por eso, tiene que pasar por una **planta depuradora** antes de devolverla al río o al mar. En la depuradora, el agua ya usada, pasa por diferentes procesos de filtración, decantación, aireación, etc, para luego destinarla al riego o, para verterla en un río o en el mar lo menos contaminada posible.

### **Ahorro de agua.**

La cantidad de agua dulce disponible para el consumo humano es sólo el 0,01% del agua de superficie y subterránea. No todas las zonas de la Tierra tienen la misma cantidad de agua disponible. Dependiendo de los climas, habrá mayor o menor cantidad de precipitaciones anuales. El agua es un recurso renovable, siempre que no se contamine y no agotemos las reservas antes de que se vuelvan a llenar.

Debemos evitar su despilfarro y su contaminación. Algunas medidas de ahorro son:

- Utilizar riego por goteo que evita la evaporación excesiva.
- Mejorar los sistemas de conducción de agua para evitar pérdidas.
- Reducir la contaminación instalando más y mejores sistemas de depuración.
- Adoptar medidas de ahorro doméstico como electrodomésticos eficientes.
- Reutilizar el agua tras ser depurada, para riego de parques, limpieza, etc.

## Contaminación del agua en la Tierra

Ya hemos visto que los seres humanos necesitamos reponer agua, como el resto de los seres vivos, para no deshidratarnos. Pero, es necesario que el agua sea de buena calidad para evitar problemas en el organismo. En el mundo, alrededor de mil millones de personas, no disponen de agua con las condiciones higiénicas necesarias.

Cuando el agua pierde su calidad natural, debido a cualquier cambio físico, químico o biológico que la hace perjudicial para los seres vivos se dice que el **agua está contaminada**.

En algunas zonas de la Tierra, se bebe el agua directamente de ríos, lagos, pozos, en muchas ocasiones del mismo sitio en el que las personas se asean, lavan la ropa o eliminan residuos, por lo que enferman. Según informes de las Naciones Unidas, cada año mueren 5.000.000 de personas por enfermedades relacionadas la falta de tratamiento del agua: el cólera, diarreas, fiebres tifoideas, la malaria...

En los países que disponemos de agua potable, también han aumentado las enfermedades debido a que llegan a nuestro organismo, algunas sustancias contaminantes disueltas en el agua como:

- **Nitratos**, procedentes de fertilizantes que pueden contaminar acuíferos, causan malformaciones fetales y cáncer en los adultos.
- **Metales pesados** (mercurio, plomo,..) que se acumulan en el organismo y pueden causar daños cerebrales y hasta la muerte.



Agua no potable. Imagen compartida por Pierre Holtz - UNICEF

### Actividades contaminantes.

Aunque se puede originar algún tipo de contaminación de origen natural, la mayoría del deterioro y la contaminación del agua se debe a la actividad humana. El agua se contamina fundamentalmente por:

- **Residuos urbanos**. Procedentes del uso doméstico. Contiene residuos fecales, detergentes, etc.
- **Actividad agrícola**. Debido a la utilización de fertilizantes y pesticidas, el agua de la lluvia o del riego, se filtra a los acuíferos con parte de estos productos disueltos en ella.
- **Vertidos industriales**. Muchas industrias vierten a los ríos o al mar parte del agua que han utilizado en su producción, con sustancias contaminantes, la mayoría de las veces metales tóxicos.

También las Centrales Nucleares devuelven al río el agua que han utilizado para refrigerar el reactor nuclear que tiene una temperatura tan elevada que perjudica a los seres vivos acuáticos.

En la actualidad, el agua se contamina en todos los procesos del ciclo del agua, desde que se condensa para formar las nubes, hasta en los ríos, lagos, acuíferos y el mar.

### Contaminación de ríos

Los ríos se contaminan por los vertidos urbanos, industriales, por los riegos agrícolas, etc. Sin embargo, los ríos podrían recuperarse por completo si cesan los vertidos, ya que, al estar sus aguas en constante movimiento, podrían renovarse y limpiarse sin dificultad.



Fumigación de un cultivo con pesticidas con una avioneta. Imagen compartida por Charles O'Rear.



### Contaminación de acuíferos

Las filtraciones de abonos y pesticidas usadas en la agricultura, así como las que se producen en vertederos de basuras, llegan a los acuíferos y los contaminan. Ya decíamos que las aguas subterráneas son las mayores reservas de agua dulce en estado líquido. Cuando se contamina un acuífero, no se puede recuperar su agua, por lo que supone uno de los mayores problemas medioambientales en estos días.

### Contaminación de mar

La contaminación del mar se produce por vertidos directos de industrias y poblaciones costeras y por la aportación de ríos contaminados. En los últimos tiempos, una fuente importante de contaminación del mar la constituyen las limpiezas de buques petroleros y los accidentes o naufragios de estos barcos. Esto genera las famosas mareas negras que suponen una catástrofe ecológica difícil de recuperar.

### Lluvia ácida

Para que se formen las nubes, las gotas se tienen que condensar en torno a un núcleo de condensación, un grano de polen o de polvo. En las zonas industriales y en las ciudades, el núcleo de condensación puede ser una partícula contaminante de las que emiten las fábricas o los coches por ejemplo.

Esto produce que la lluvia se vuelva ácida y al caer provoca la muerte de organismos acuáticos, al aumenta la acidez del agua de los lagos; perjudica el crecimiento de los bosques, porque evita que se desarrollen las hojas, y produce daños en edificios y monumentos.



Río contaminado. La espuma formada en la superficie es características de contaminación urbana. Imagen compartida por Eurico.



Voluntarios limpiando una costa gallega tras la marea negra producida por el naufragio del petrolero Prestige. Imagen compartida por Viajero.



Efectos de la lluvia ácida en un bosque. Imagen compartida por Nipik.





# Esquema del tema.

