

# AGUA

¿Recurso renovable?

# Índice

- \* Conociendo someramente la molécula (desde el punto de vista físico-químico).
- \* ¿Qué hace esta molécula? (medio químico, termoregulador, estructura, etc...).
- \* Distribución y reparto del agua en el planeta.

# Índice

- \* La contaminación y la contextualización del ciclo de materia y concretamente del agua en Nuestro Planeta (ciclo del agua) /Disuelve cuanto es soluble....
- \* Definición de recurso
- \* Definición de desarrollo sostenible

# Índice

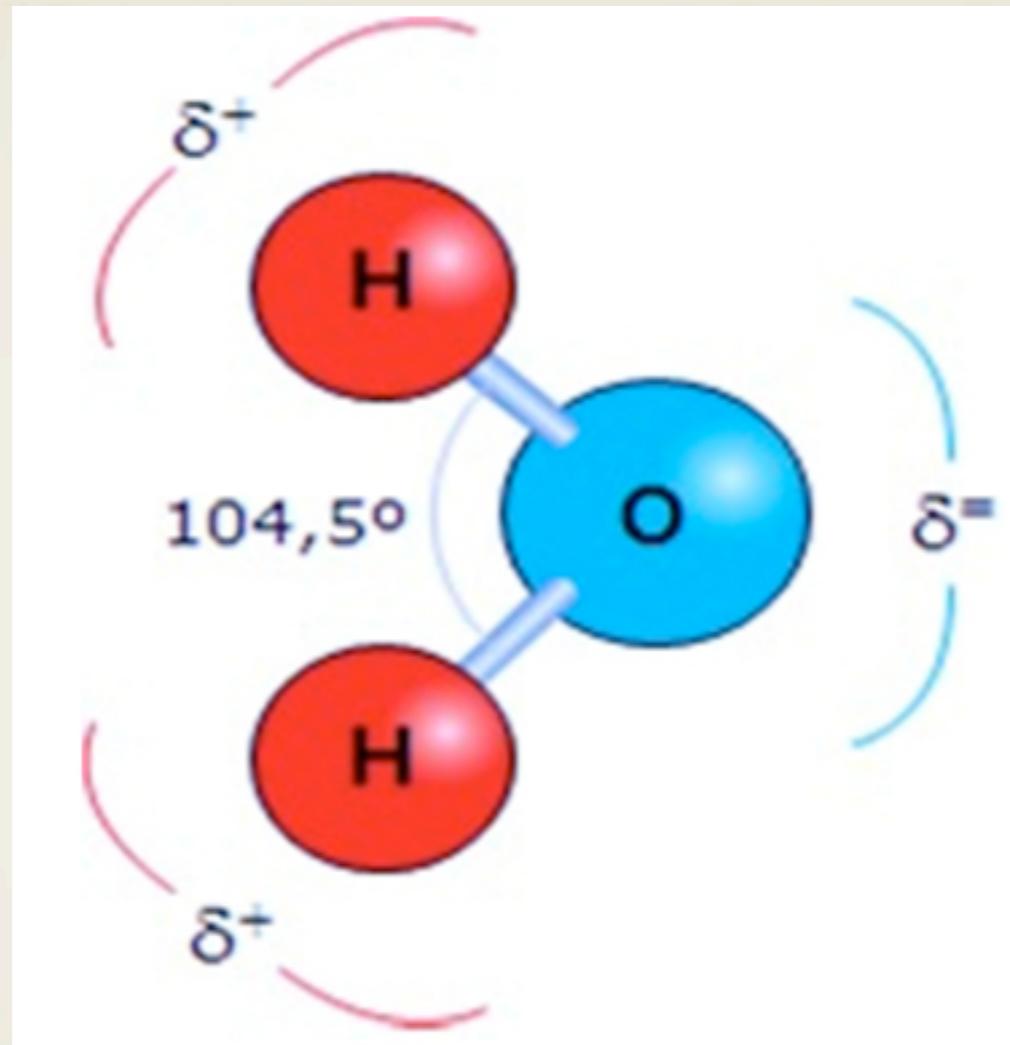
## \* Balances:

- Nuestras necesidades y nuestra gestión (entradas salidas, ríos antiguamente, consumo per cápita, crecimiento y EDAR y potabilizadoras).
- Guerras y recursos hídricos. Desigual reparto y uso como nuevo estandard de calidad de vida. Implica que las politicas futuras y el futuro del planeta está ligado a la buena getión del agua.

# Índice

- \* Sugerencias para aplicaciones didácticas de aula.
- \* El futuro, versiones antagónicas: la primera requiere sinergia e inteligencia (difícil), y la segunda seguir como ahora (más probable).

# Conociendo la molécula



PM:18 D

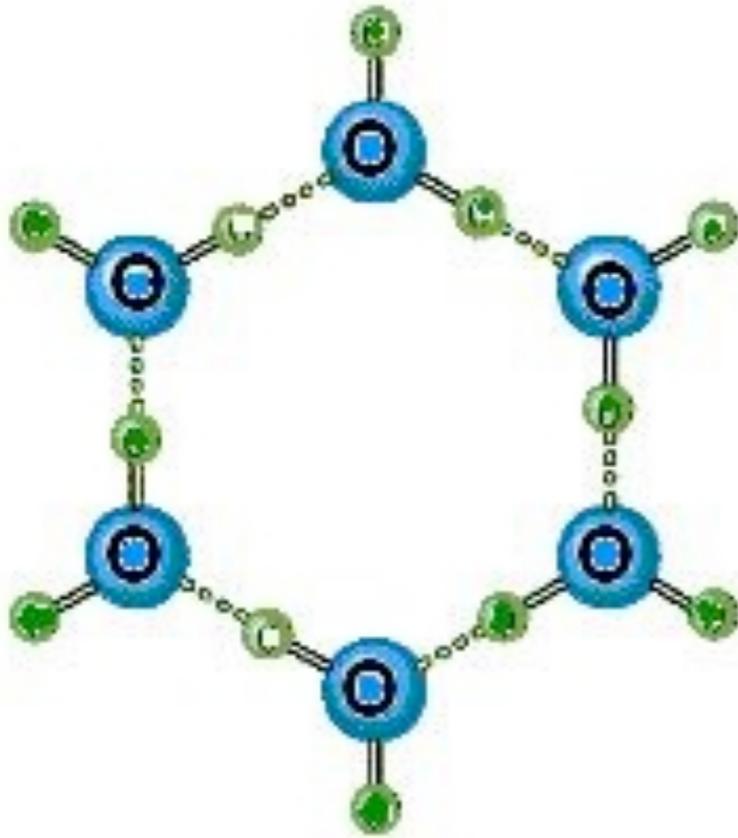
# Conociendo la molécula

- \* Químicamente, unión de dos gases, para dar un líquido de PM menor que CO<sub>2</sub> (44D), Propano (44 D), Butano (58 D), etc... y sin embargo líquido a temperatura ambiente.
- \* Líquido cohesionado que al pasar a estado sólido adquiere una estructura ordenada y aumenta su volúmen, con lo que baja su densidad.

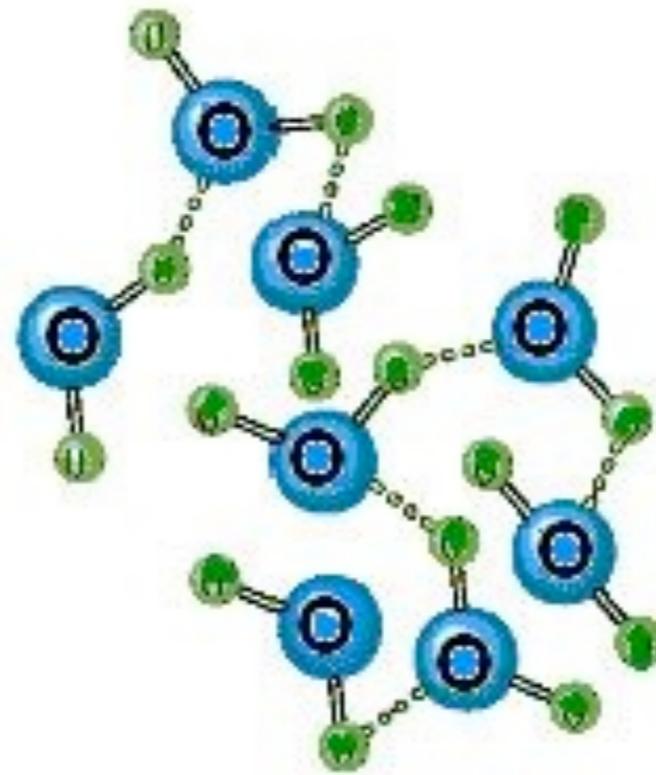
# Conociendo la molécula

## ESTADOS DEL AGUA

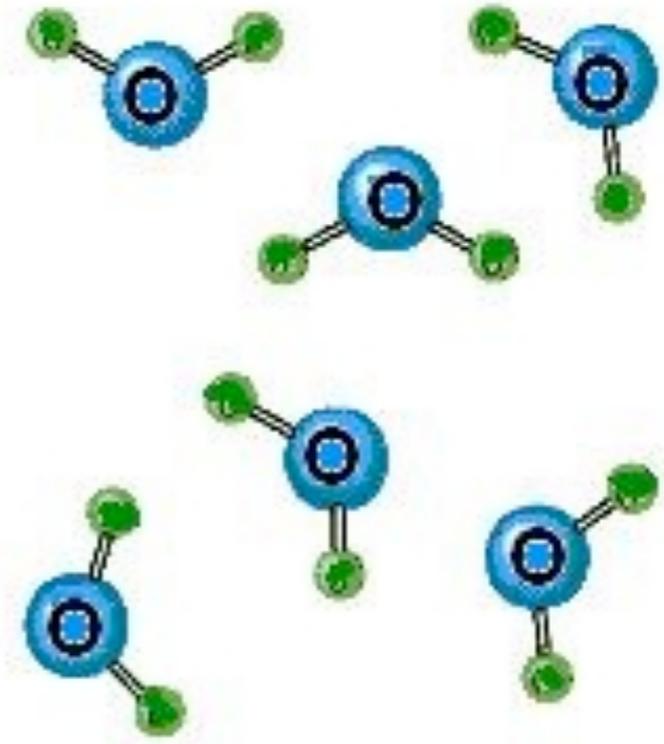
**SÓLIDO**



**LÍQUIDO**

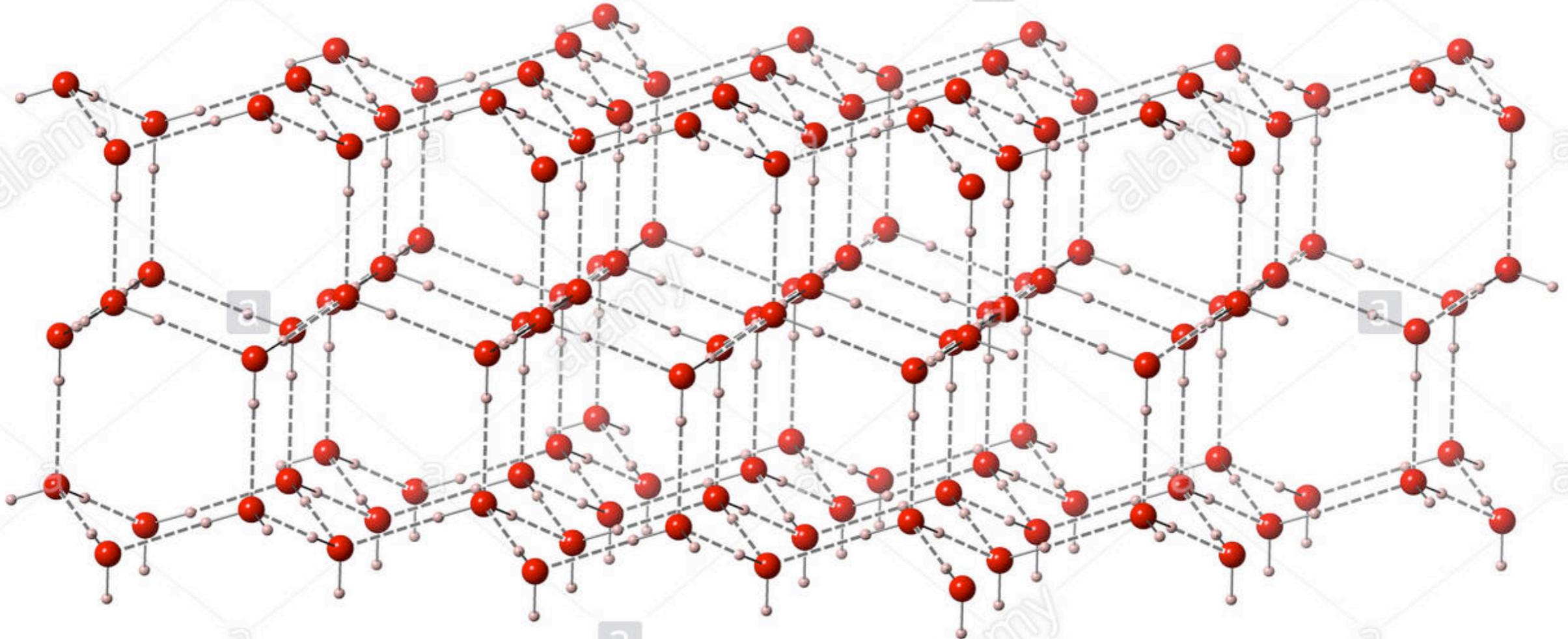


**GASEOSO**





# Conociendo la molécula



Hielo (esas interacciones a  $273^{\circ}\text{C}$  o  $0^{\circ}\text{C}$ )

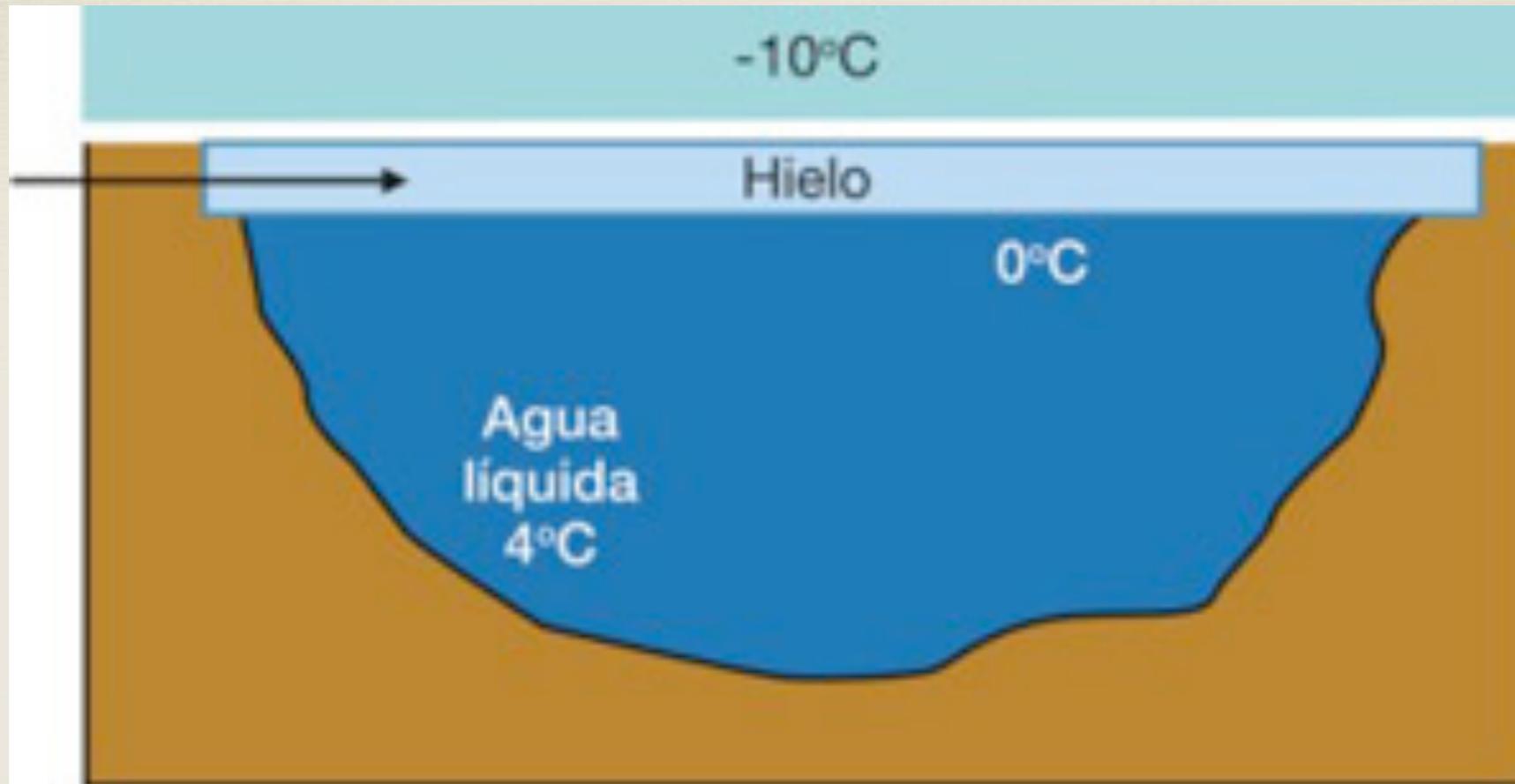
# Conociendo la molécula

$$\rho = \frac{m}{v}; \rho_{\text{agua}} = 1\text{g/cc} \rightarrow (1\text{g}; 1\text{cc})$$

$$1\text{g}(\text{hielo}) \Rightarrow 1,086\text{cc}; \rho_{\text{hielo}} = \frac{1\text{g}}{1,086\text{cc}} = 0,92\text{g/cc}$$

Por eso el hielo flota al añadirlo a bebidas... y también en ríos, lagos y mares

# Conociendo la molécula



# ¿Qué hace esta molécula?

- Su elevado calor específico ( $1 \text{ cal/g.}^\circ\text{C}$ ) la convierte en termorregulador, es decir, se precisa mucha energía para modificar su temperatura, por lo que absorbe calor, cuando hay mucha entrada de energía en el sistema, o lo cede del almacenado, cuando la temperatura ambiente es baja (Ej. Clima Costero)

# ¿Qué hace esta molécula?

- Todas las reacciones bioquímicas suceden en medio acuoso, la precisamos para la vida y nuestras estructuras.

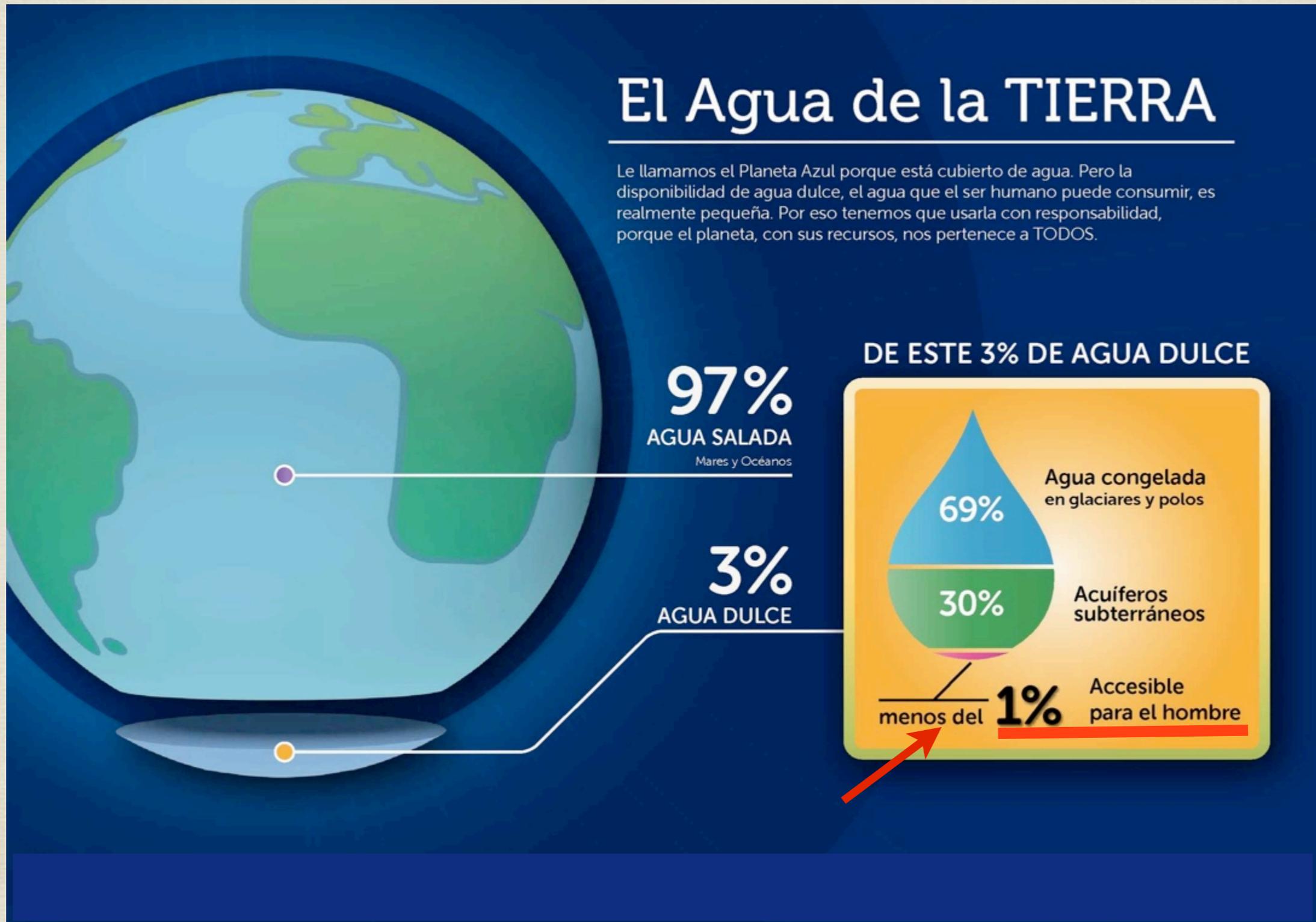
# ¿Qué hace esta molécula?

- Esto implica que no se entiende la actividad vital, nuestra biosfera, sin estar ligada al consumo de agua (para entrada de energía) y a la eliminación de esta (en residuos) ligado a los intercambios de materia y energía con el medio...

# Distribución y reparto del agua en el planeta

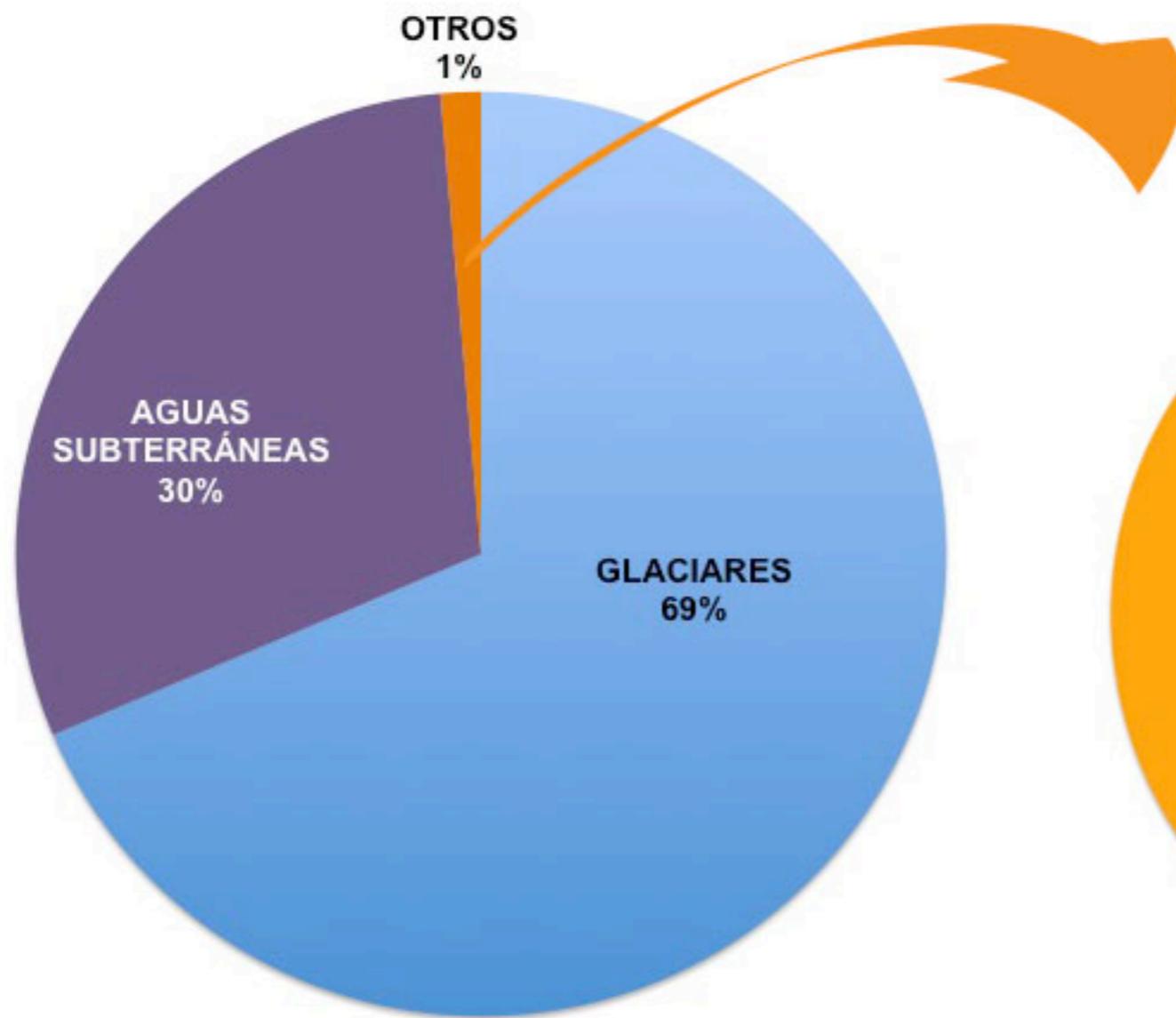
- Ahora que somos conscientes de su importancia... y sí, es muy importante... y la actividad vital se entiende vinculada indisolublemente al agua (embrión, brote, semilla, senectud.. y contenido de agua)... ¿Cómo se encuentra repartida en el planeta y qué secuencias tenemos para su disponibilidad y utilización?

# Distribución y reparto del agua en el planeta

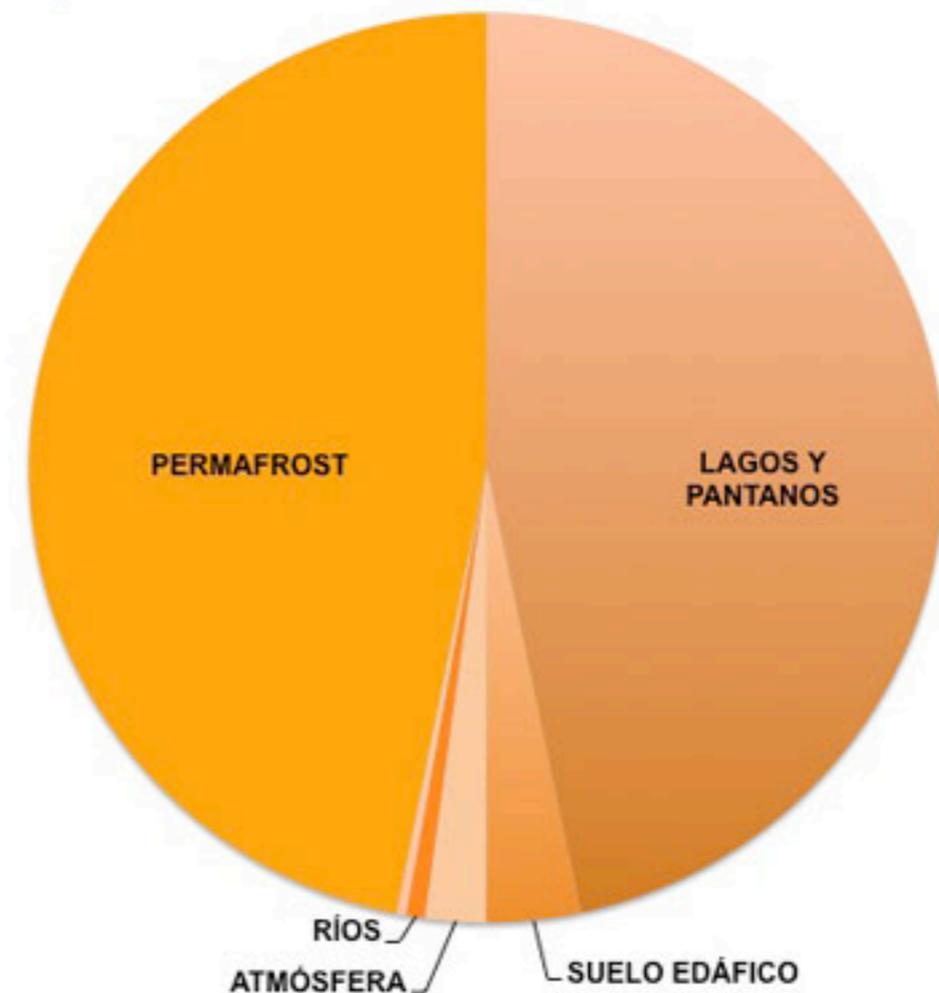


# Distribución y reparto del agua en el planeta

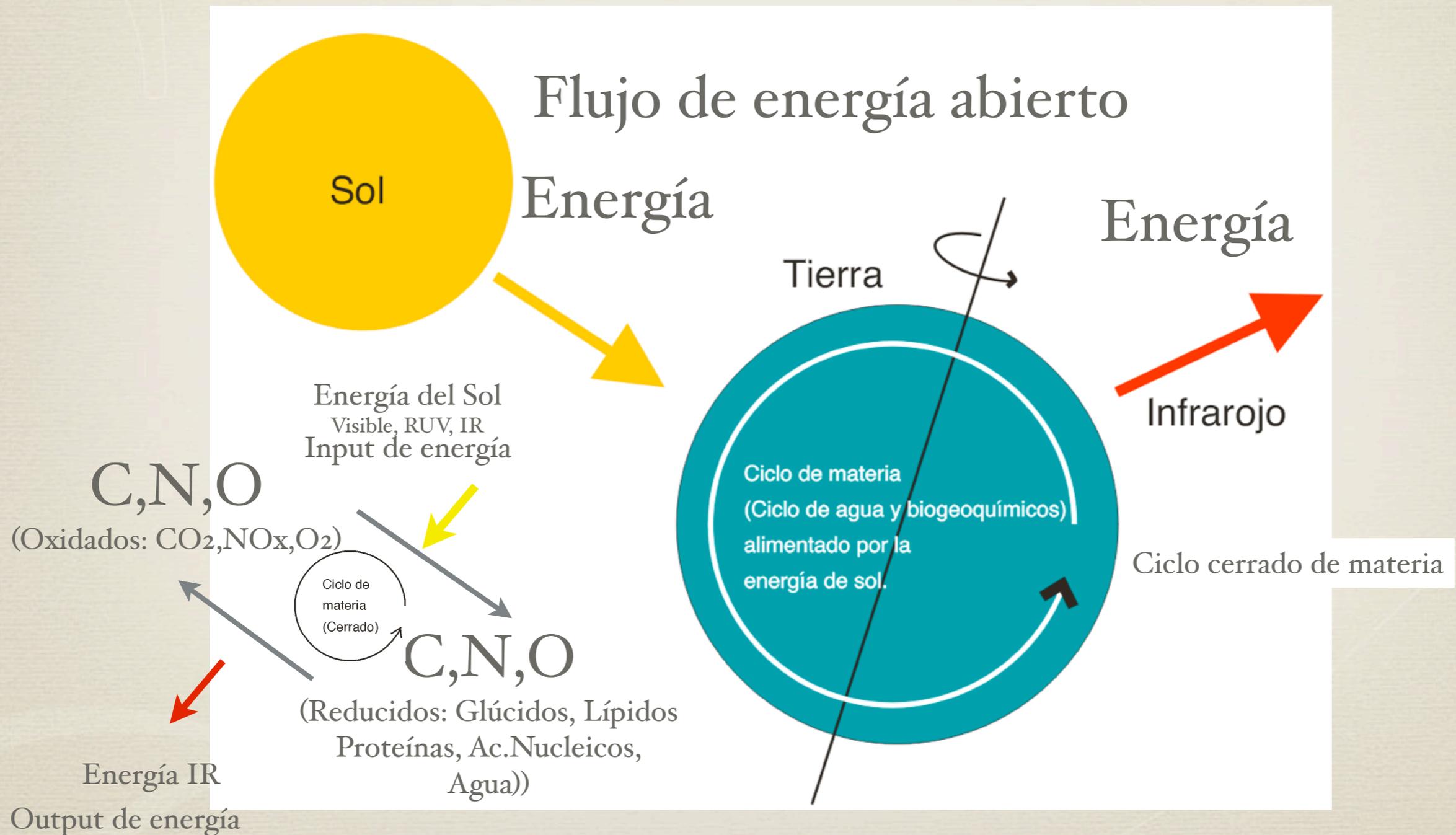
DISTRIBUCIÓN DEL AGUA DULCE EN LA TIERRA



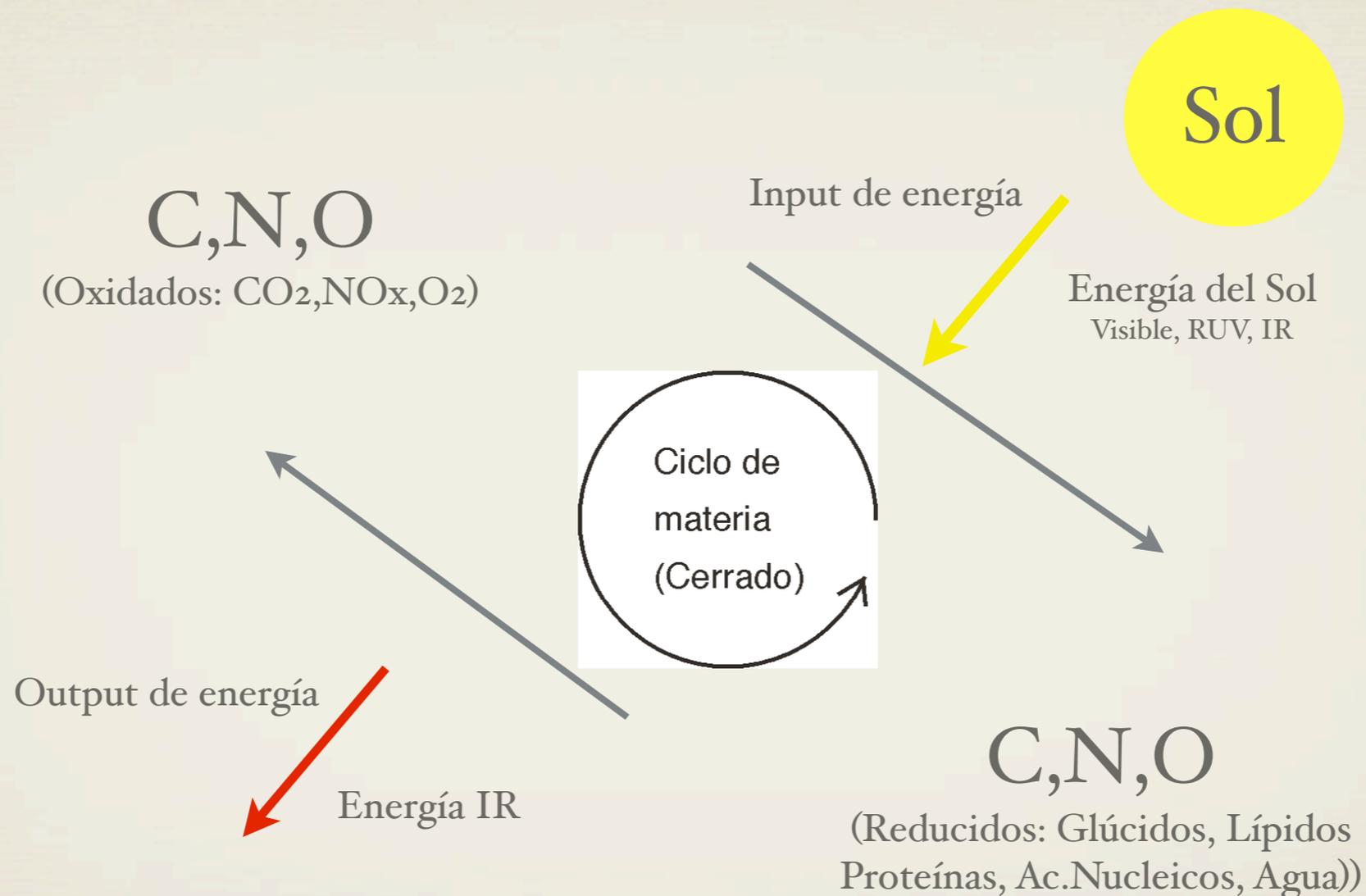
DETALLE DE LA DISTRIBUCIÓN



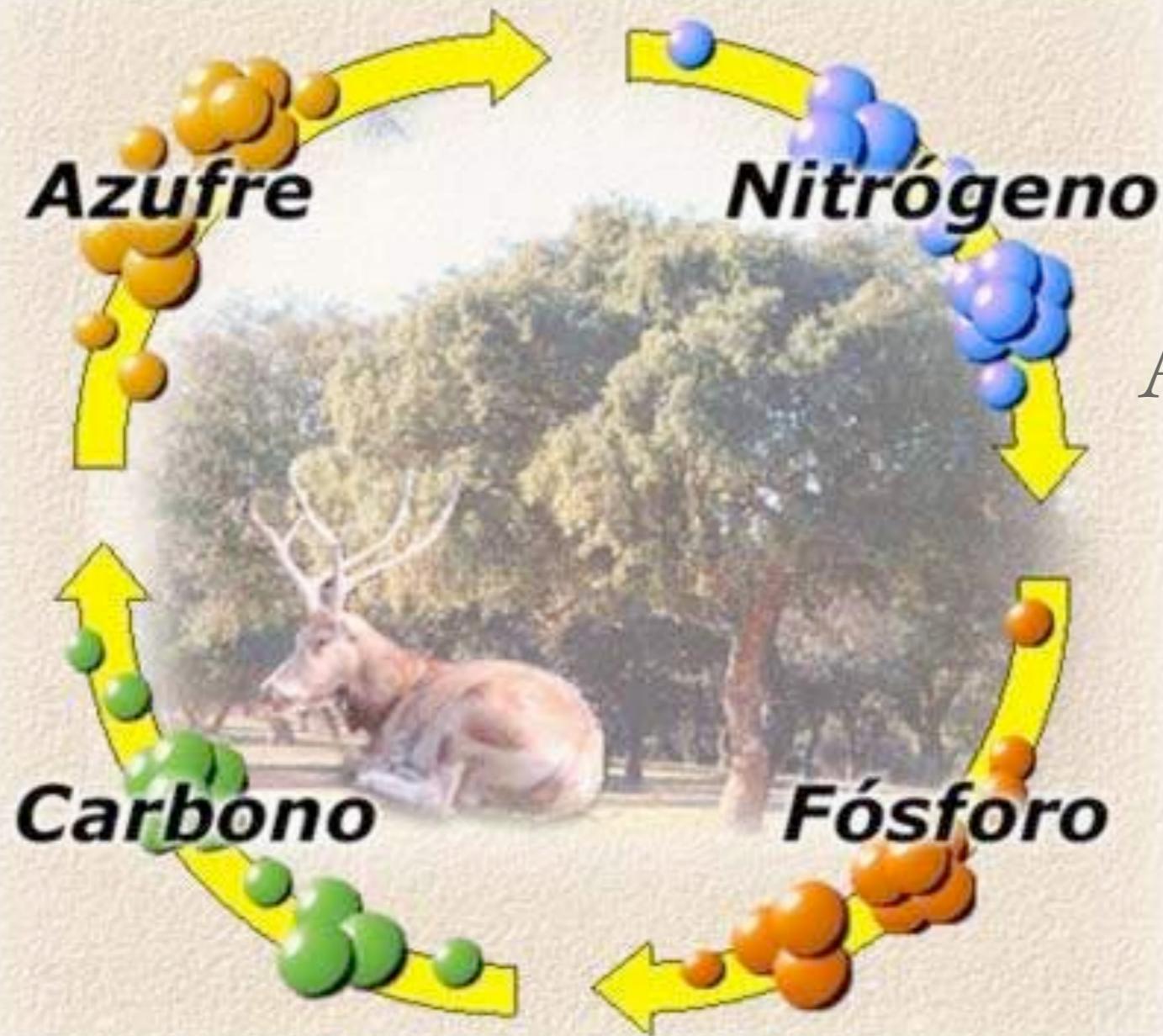
# Contaminación y ciclo de materia



# Contaminación y ciclo de materia



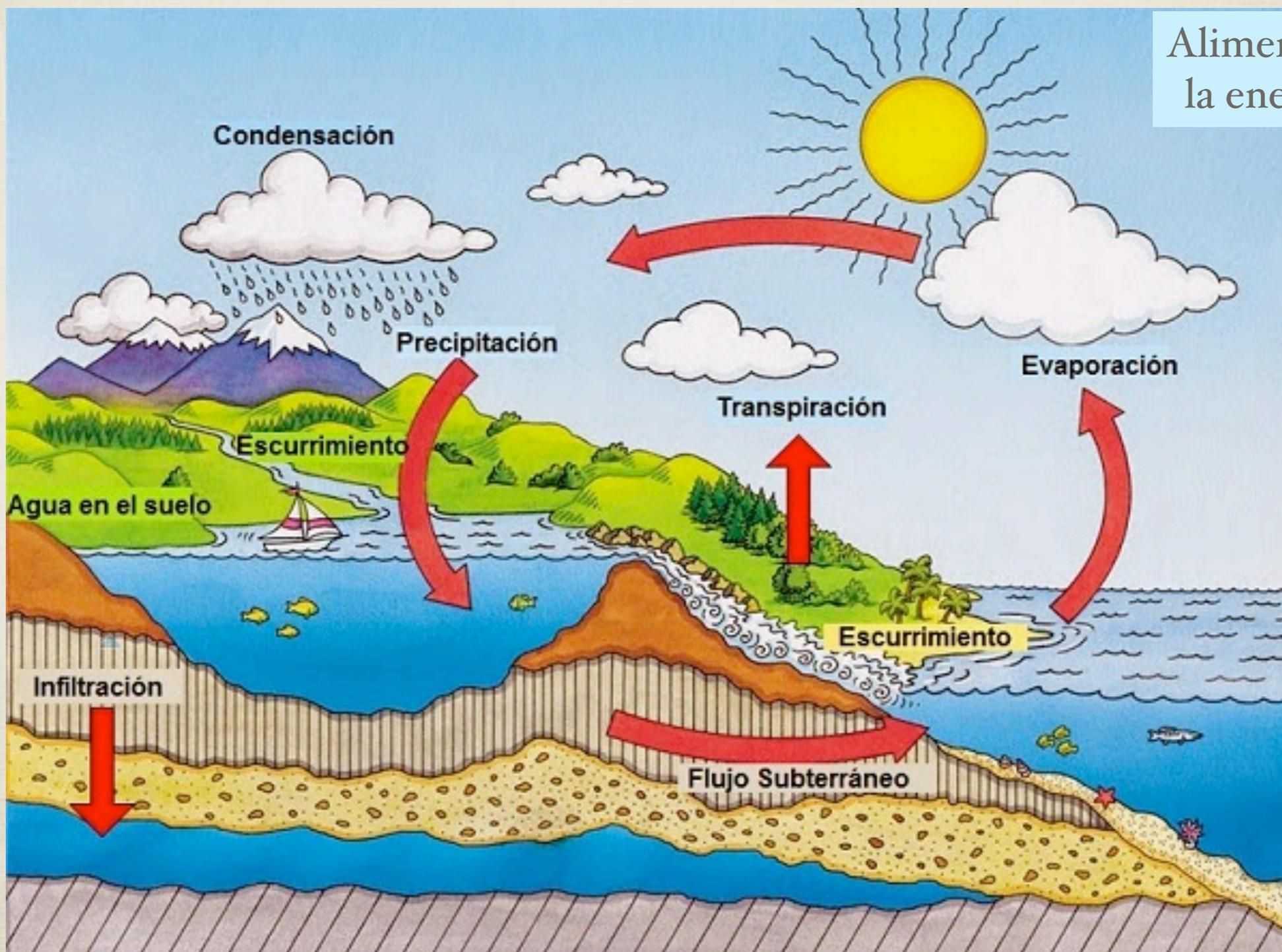
# Contaminación y ciclo de materia (cerrado)



Alimentados por la energía solar

# Contaminación y ciclo de materia: el agua no es ajena al ciclo de materia

Alimentados por la energía solar



# PERO EL AGUA

- Disuelve lo que es soluble: sales, tóxicos, aguas residuales, detergentes, etc...
- Disimula lo que se hunde: hidrocarburos densos, plásticos densos, metales, etc...
- Pone en movimiento lo que flota: no solo plásticos, también hidrocarburos, aceites, grasas, espumas, detergentes, ...



POR ESO EL AGUA ES

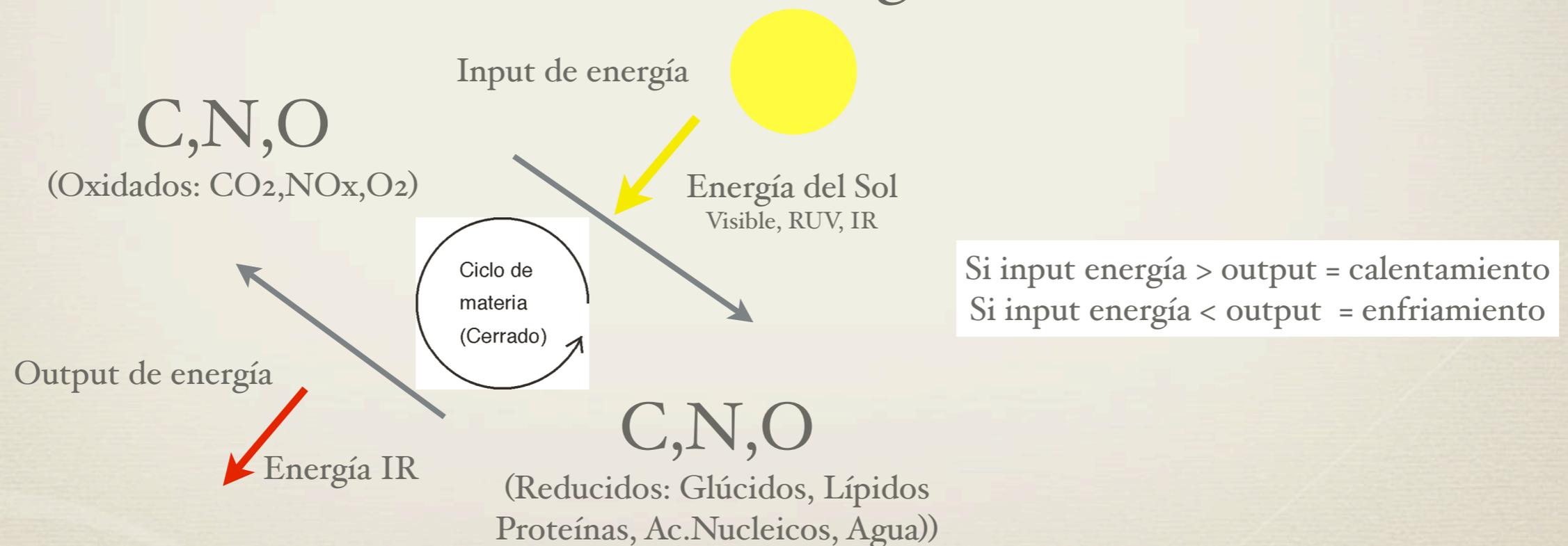
H<sub>2</sub>O

EL VEHÍCULO PRINCIPAL DE  
LA CONTAMINACIÓN

# Contaminación y ciclo de materia

Velocidades de entrada y salida de energía iguales, implica  
ESTADO ESTACIONARIO

(Enfriamiento y Calentamiento: Lo vamos a ver modelizado  
en un vaso de agua)



# Contaminación y ciclo de materia

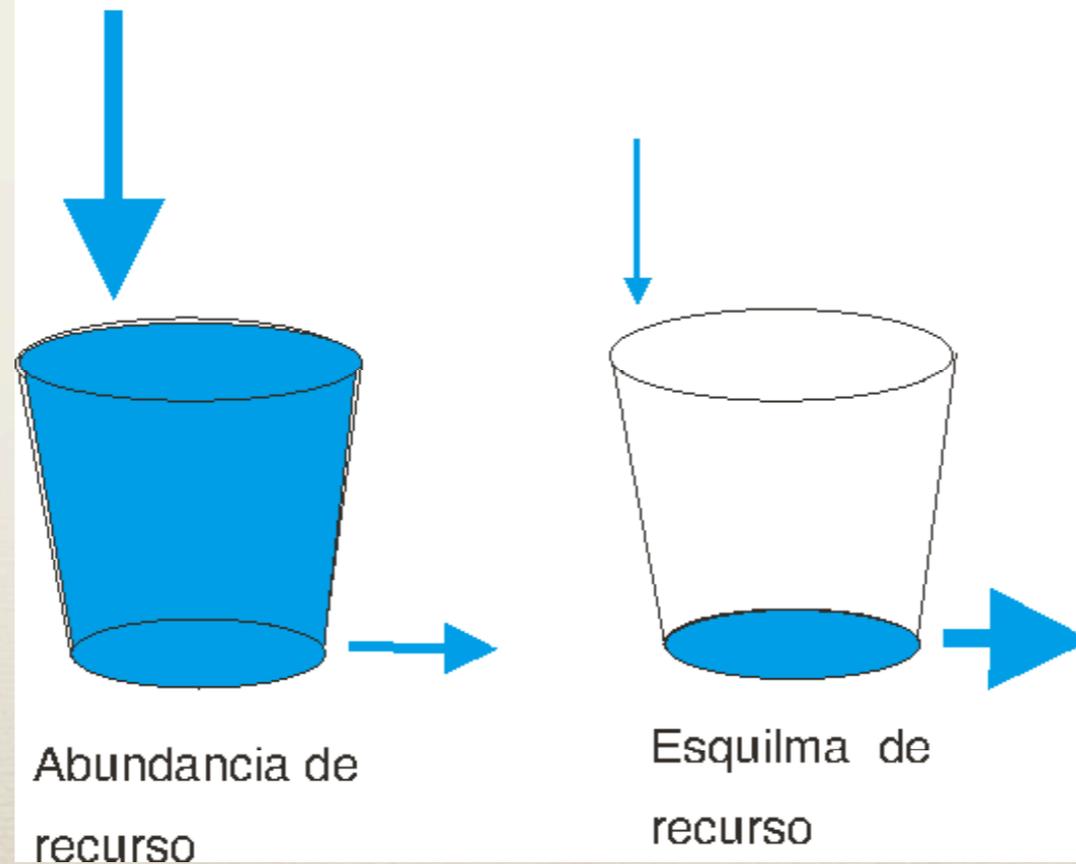
Potabilizadora

Estacionario NO ES IGUAL que Equilibrio

Agua para uso

EDAR

Estacionario ( $dV/dt$  cte)



# Contaminación y ciclo de materia

- \* DEFINIMOS POR TANTO LA CONTAMINACIÓN COMO **LA SOBRECARGA MATERIAL Y/O ENERGÉTICA DE UN SISTEMA**, DONDE EL IMPUT DE MATERIA Y O ENERGÍA ES MAYOR QUE LA VELOCIDAD DE ELIMINACIÓN O DESASIMILACIÓN

# ¿Qué es un recurso?

- \* **Primero veamos ejemplos para su significado intuitivo:** materiales (acero, carbón, agua, cobre,), energéticos (geotérmicos, térmicos, solar, gas natural, petróleo, uranio), económicos (fondos de un país provenientes de balanzas comerciales o préstamos), naturales (paisajes, habitats conservados, ríos, bosques, etc...)....

# ¿Qué es un recurso?

- \* **Se puede definir un recurso** como el elemento material, energético o subsidio de servicio que sirve para satisfacer una necesidad humana, siendo explotable (quiere decir esto, energética y económicamente rentable) y puede caracterizarse y clasificarse por su estabilidad y disponibilidad (que es función de su regeneración o reservas) a lo largo del tiempo (con factor humano de escala), lo que lo clasifica como **NO RENOVABLE**, cuando el recurso se agota en escala humana, o **RENOVABLE**, cuando dicho recurso se regenera cada día o trasciende miles de veces la escala humana.
- \* **Cuanto más escaso o de difícil gestión más interesante se hace su comercialización y acaparación por manos privadas**, y esto sucederá, en lógica coherencia, con el **agua**.

# ¿Qué significa renovable?

- \* **Un recurso renovable**, integrando la definición que ya conocemos, es un elemento natural que **se puede restaurar/regenerar por procesos naturales a una velocidad superior a la del consumo por los seres humanos**. La radiación solar, las mareas, el viento y la energía hidroeléctrica son recursos perpetuos que no corren peligro de agotarse a largo plazo. **El petróleo, el gas natural, el carbón... son no renovables.**

# ¿Qué significa: desarrollo sostenible?

- \* Se conoce como el desarrollo (no desarrollismo, ya que implica planificación, orden y estrategia no caótica) al **modelo de crecimiento económico** ordenado y planificado que **satisface las necesidades de la generación presente, sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras de satisfacer sus propias necesidades.**
- \* Veamos el caso de España. Desarrollo basado en el turismo y con sequías frecuentes en un entorno de cambio climático.



## Notas de prensa

4 de octubre de 2016

### Encuesta sobre el Suministro y Saneamiento del Agua

Año 2014

Reparad en esto

El consumo medio de agua de los hogares fue de 132 litros por habitante y día, un 1,5% más que en 2013

El coste unitario del agua subió un 3,3% y alcanzó los 1,89 euros por metro cúbico

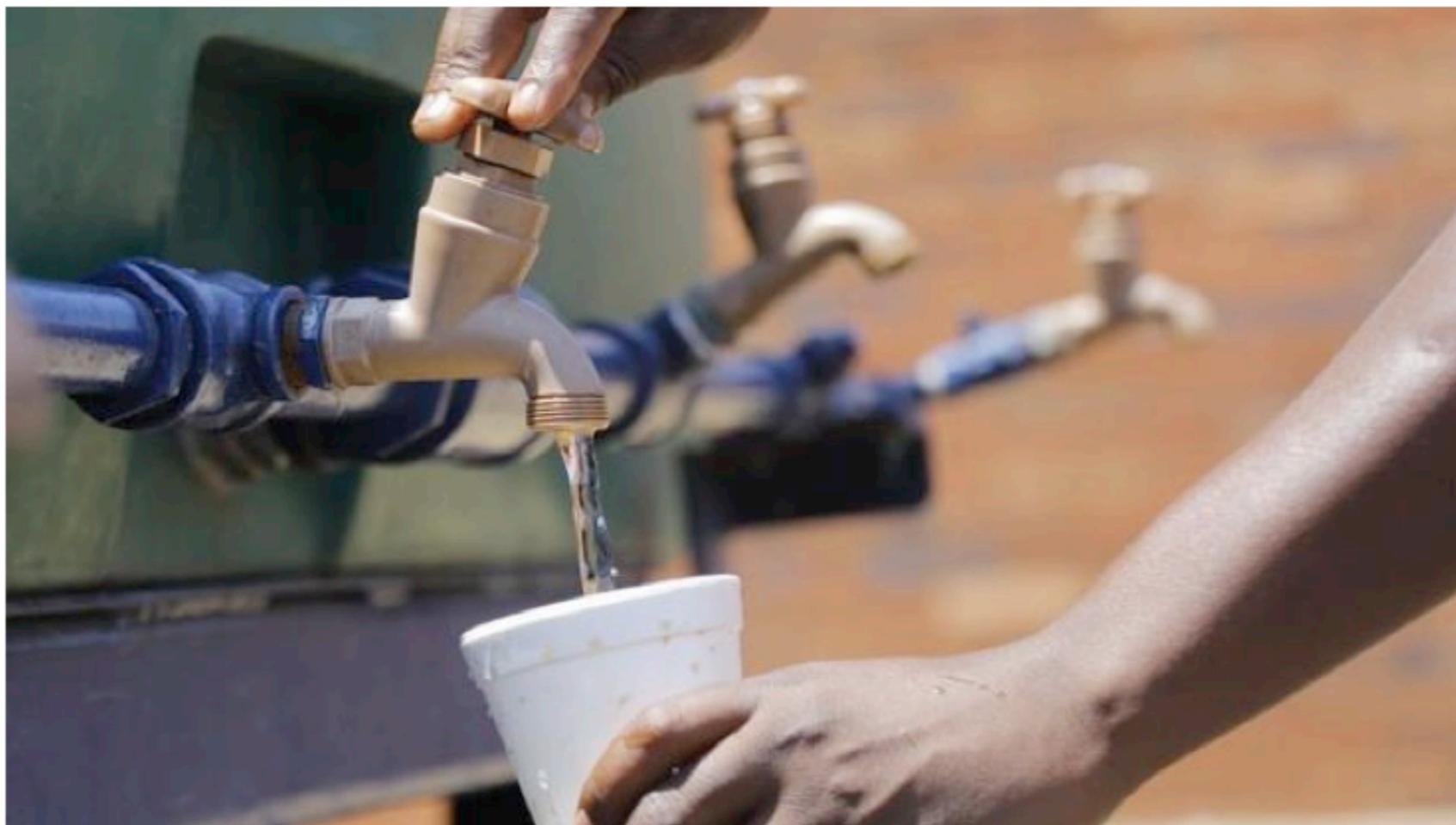
Durante el año 2014 se suministraron a las redes públicas de abastecimiento urbano 4.272 hectómetros cúbicos (hm<sup>3</sup>) de agua. Las tres cuartas partes (3.214 hm<sup>3</sup>) fueron volúmenes de agua registrada, es decir, medidos en los contadores de los usuarios. El resto (1.058 hm<sup>3</sup>) fueron volúmenes de agua no registrados (no medidos o estimados mediante aforos).

# Los hogares españoles incrementan el consumo de agua

Balances

EFE - Madrid

27/11/2018 - 12:34h



Nota

Los hogares españoles incrementan el consumo de agua

136 litros/hab.día; 3% más que 2014

El consumo medio de agua en los hogares españoles en 2016 fue de 136 litros por habitante y día, un 3 por ciento más respecto a los 132 litros registrados en 2014.

# Balances

## Tablas de consumo agua en España

| <b>Sobre cálculos de consumo de agua</b> |   |            |
|--|---|------------|
| <b>Actividades</b>                       | <b>Consumo por persona/día (litros)</b> |            |
| <i>WC (4 veces día)</i>                  | 25                                      |            |
| <i>Ducha (40-60 l/día)</i>               | 50                                      |            |
| <i>Cocina</i>                            | 7                                       |            |
| <i>Lavavajillas/Lavado mano</i>          | 50                                      |            |
|  |   |            |
| <i>Promedio persona/día</i>              | <b>132</b>                              |            |
| <i>Ciudad 100.000 hab</i>                | 13200000                                | (Cada día) |
| <i>Villa 5.000 hab.</i>                  | 660000                                  | (Cada día) |

# Tablas de consumo agua en España

- \* De 2014 a 2016 subida del 3% consumo. Promedio de 133 l/hab.día
- \* Agravado por cambio climático y modelo de desarrollo turístico que despilfarra agua, y cultivos subencionados en vez de estratégicos adaptados, ausencia de plan de reforestación ni plan hidrológico ni energético nacional. Todo coadyuva a un auténtico desastre hídrico.



# Balances

Los hogares españoles incrementan el consumo de agua

Aragón 137 5,4

Asturias 150 11,9

Baleares 134 8,1

Canarias 150 4,2

Cantabria 155 2,0

Castilla y León 152 -8,4

Castilla-La Mancha 128 2,4

Cataluña 127 7,6

C. Valenciana 163 0,6

Extremadura 129 3,2

Galicia 138 7,0

Madrid 133 1,5

Murcia 132 4,8

Navarra 112 0,9

País Vasco 112 -3,4

La Rioja 115 8,5

Ceuta y Melilla 103 -2,9

=====  
Media nacional 136 3,0

# Distribución y reparto del agua en el planeta

## Balances

### ACCESO A AGUA POTABLE



1.100 millones

No tienen acceso a AGUA POTABLE



### SANEAMIENTO BÁSICO

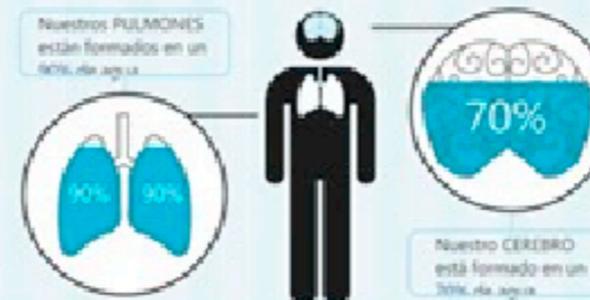


2.000 millones

Carecen de Saneamiento Básico



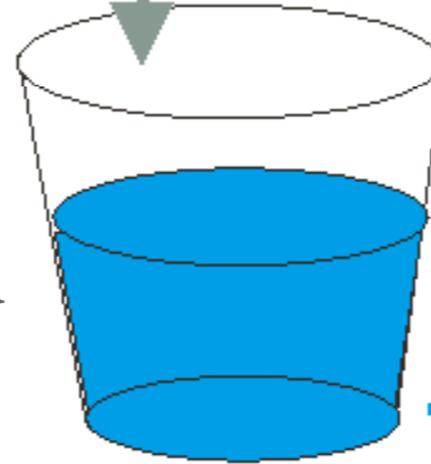
### CUERPO & AGUA



# Balances

Sostenibilidad

Contaminación



Agua lista para un nuevo uso

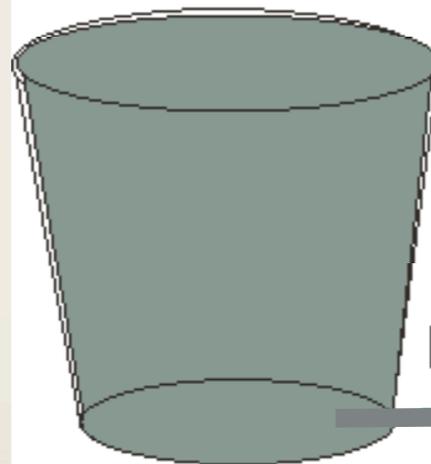
Depuración



EDAR

Estacionario ( $dV/dt$  cte)

Contaminación

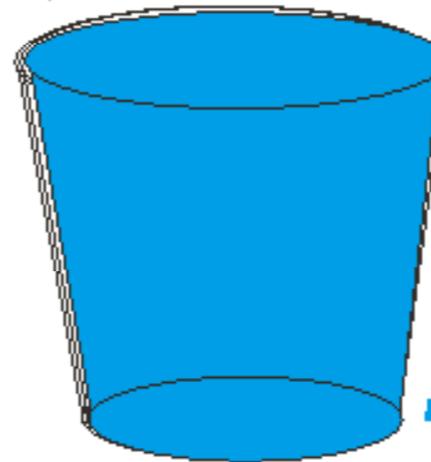


Depuración



Contaminación

Contaminación



Reciclaje, bioremediación y reducción // Alta disponibilidad de recursos (Agua, etc...)

Entorno degradado  
Agua Usada

Sostenibilidad, riqueza y optimización

# Balances



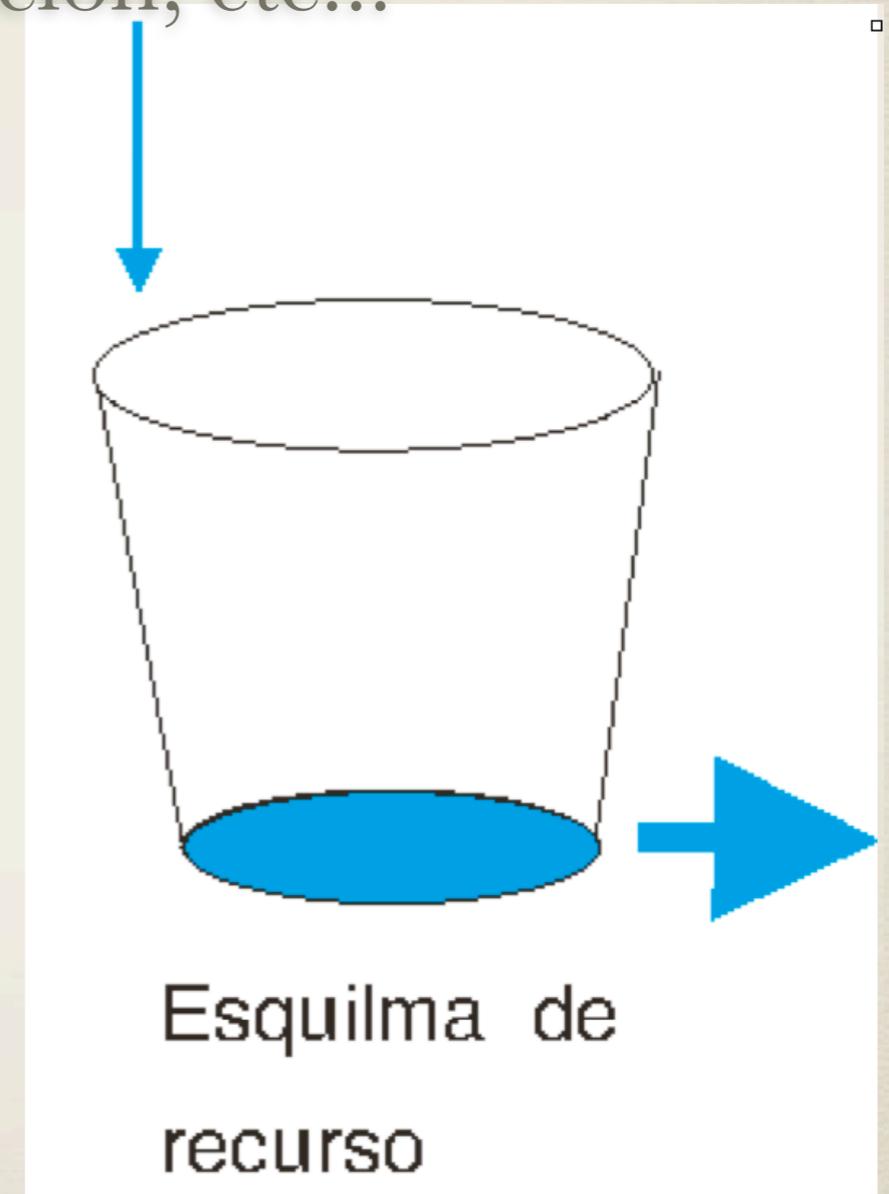
¿Quién puede construir una EDAR?

Las dos situaciones que confluyen en países pobres, donde se asocia una gestión deficiente con climas secos potenciados por aridez y pobreza, potenciada por enfermedades, corrupción, sobreexplotación, etc...

## Balances



Depuración insuficiente



Recurso insuficiente

## Balances

Desigual reparto:  
no habrá agua para todos

- \* Países que tendrán agua o sabrán producirla (tecnológicamente, desalinizadoras, etc...)
- \* Países pobres con escasez de agua y problemas asociados a su escasez: guerras, enfermedades, corrupción, enfermedades recidivantes, etc...
- \* La **Comisión Europea** calcula que en **2050** habrá **más de 700 millones de desplazados** por esta lacra climática.

## Balances

# Desigual reparto: no habrá agua para todos

- \* Países ricos y desarrollados, con acceso al agua, aunque se prevé cada vez más cara, escasa y de gestión privada.
- \* Países pobres, sin acceso a agua de calidad, sobreexplotados, con enfermedades recidivantes asociados a la ausencia de agua, erosionados y con guerras asociadas al agua. Agravado por unos efectos más severos del cambio climático.

# Contaminación de aguas continentales

*Contaminación de aguas continentales*

*Desigual reparto*

*El ejemplo de las diarreas por destete*

*Otros ejemplos mundiales*



# Contaminacion de aguas continentales

- *Contaminación de aguas continentales*
- *Desigual reparto*
- *Mortandad infantil por diarreas durante el destete e infancia*
- *Guerras por el acceso al agua*



# Contaminacion de aguas continentales

- *Contaminación de aguas continentales*
- *Desigual reparto*
- *Mortandad infantil por diarreas durante el destete e infancia*
- *Guerras por el acceso al agua*



# Contaminación de aguas continentales

- *Contaminación de aguas continentales*
- *Desigual reparto*
- *Mortandad infantil por diarreas durante el destete e infancia*
- *Guerras por el acceso al agua*



# Desigual reparto

- *Contaminación de aguas continentales*
- *Desigual reparto*
- *Mortandad infantil por diarreas durante el destete e infancia*
- *Guerras por el acceso al agua*



# Desigual reparto

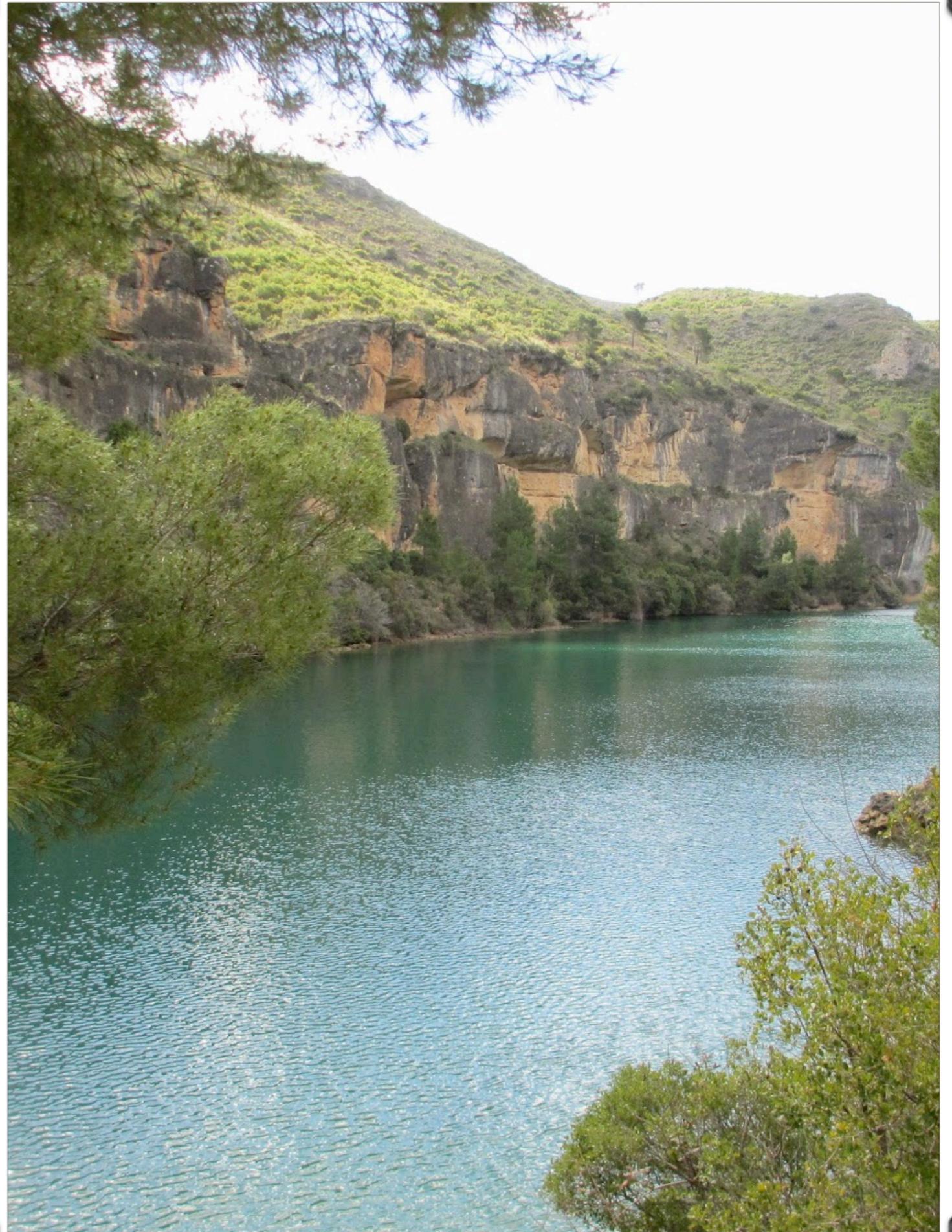
- *Contaminación de aguas continentales*
- *Desigual reparto*
- *Mortandad infantil por diarreas durante el destete e infancia*
- *Guerras por el acceso al agua*



Sara Pineda Murcia  
Sara Pineda Murcia

# Desigual reparto

- *Contaminación de aguas continentales*
- *Desigual reparto*
- *El ejemplo de las diarreas por destete*
- *Guerras por el acceso al agua*



# Desigual reparto

- *Contaminación de aguas continentales*
- *Desigual reparto*
- *El ejemplo de las diarreas por destete*
- *Guerras por el acceso al agua*



# Mortalidad infantil por diarreas durante el destete e infancia

- *Contaminación de aguas continentales*
- *Desigual reparto*
- *Mortalidad infantil por diarreas durante el destete e infancia*
- *Guerras por el acceso al agua*



# Mortalidad infantil por diarreas durante el destete e infancia

- *Contaminación de aguas continentales*
- *Desigual reparto*
- *Mortalidad infantil por diarreas durante el destete e infancia*
- *Guerras por el acceso al agua*



# Mortalidad infantil por diarreas durante el destete e infancia

- *Contaminación de aguas continentales*
- *Desigual reparto*
- *Mortalidad infantil por diarreas durante el destete e infancia*
- *Guerras por el acceso al agua*





Guerras por el acceso al agua



Guerras por el acceso al agua



Guerras por el acceso al agua



Guerras por el acceso al agua



Guerras por el acceso al agua



Guerras por el acceso al agua

# Aplicaciones didácticas

- \* Proyectos a hacer en las aulas ([1 Matemáticas](#))
  - \* Cálculo en función de las tablas de consumo de cuanta agua utilizamos en la cisterna, consumimos en nuestro pueblo o ciudad, en la lavadora, etc... y la cantidad equivalente de aguas residuales que hay que depurar.
  - \* Introducirlos en el ahorro y porcentajes, volver a extrapolarlo para grandes números.
  - \* Aprovechar para introducirlos en conversiones de unidades físicas.

# Aplicaciones didácticas

Pasada por un colador

- \* Materias de tecnología o conocimiento del medio, además de transversal con manualidades. Se puede comprobar la calidad del agua que depuramos llevándola a una farmacia antes de filtrarla o en colaboración con departamentos de ciencias en caso de tener un IES próximo, para hacer pruebas tipo con caldo lactosado y rojo fenol.



# Aplicaciones didácticas

- \* Podemos obtener agua 100% potable de forma rápida y segura de fuentes como la lluvia, o de ríos y quebradas. Obtenemos agua potable por medio de un filtro de agua casero, el cual es muy económico, con materiales que tenemos disponibles en nuestras casas, y hace el mismo efecto que los filtros sofisticados de carbón activado



# Aplicaciones didácticas

- \* **MATERIALES:** Recipiente de plástico transparente (se recomienda el botellón grande de refresco carbonatado)/ Algodón natural (NO se recomienda el algodón sintético). Se puede sustituir el algodón por “poli fill” (material que se utiliza para rellenar los cojines de los muebles)/ Carbón activado en polvo (se consigue en las ferreterías o tiendas de efectos del hogar). Se puede sustituir el carbón activado por grava./ Arena fina y arena gruesa (solamente si utiliza grava en lugar de carbón activado)/ Colador/ Recipiente hondo de plástico o cristal



# Aplicaciones didácticas

- \* **PREPARACION:** Tome el recipiente de plástico transparente y córtelo por la parte superior creando una tapa que se pueda abrir y cerrar, y colocando la boca de la botella con su tapa hacia abajo./ Rellene el interior de la botella con capas de algodón o polifill en el fondo y luego el carbón activado en la parte superior. Si decide sustituir el carbón activado por arena y grava, debe colocarlas en el siguiente orden, de abajo hacia arriba: algodón, arena fina, arena gruesa y grava.



# Aplicaciones didácticas

Pasada por un colador

- \* **PROCEDIMIENTO PARA FILTRAR EL AGUA:** Coloca un recipiente hondo de plástico o cristal sobre una superficie plana. Coloca el filtro casero con la abertura original (o boca) hacia abajo y la tapa puesta. En la parte superior de la botella, previamente cortada, coloca el colador. Comienza a derramar el agua a ser filtrada por el colador y permite que la misma comience a traspasar las distintas capas de carbón activado y algodón. Cierre la tapa superior cortada y deje reposar el agua por lo menos 15 minutos. Deje el filtro casero siempre en posición vertical. Al finalizar el tiempo requerido, abra la boca de la botella de la parte inferior y deje que el agua ya filtrada, se deposite en el recipiente hondo de plástico o cristal. El agua ya está lista para tomar.



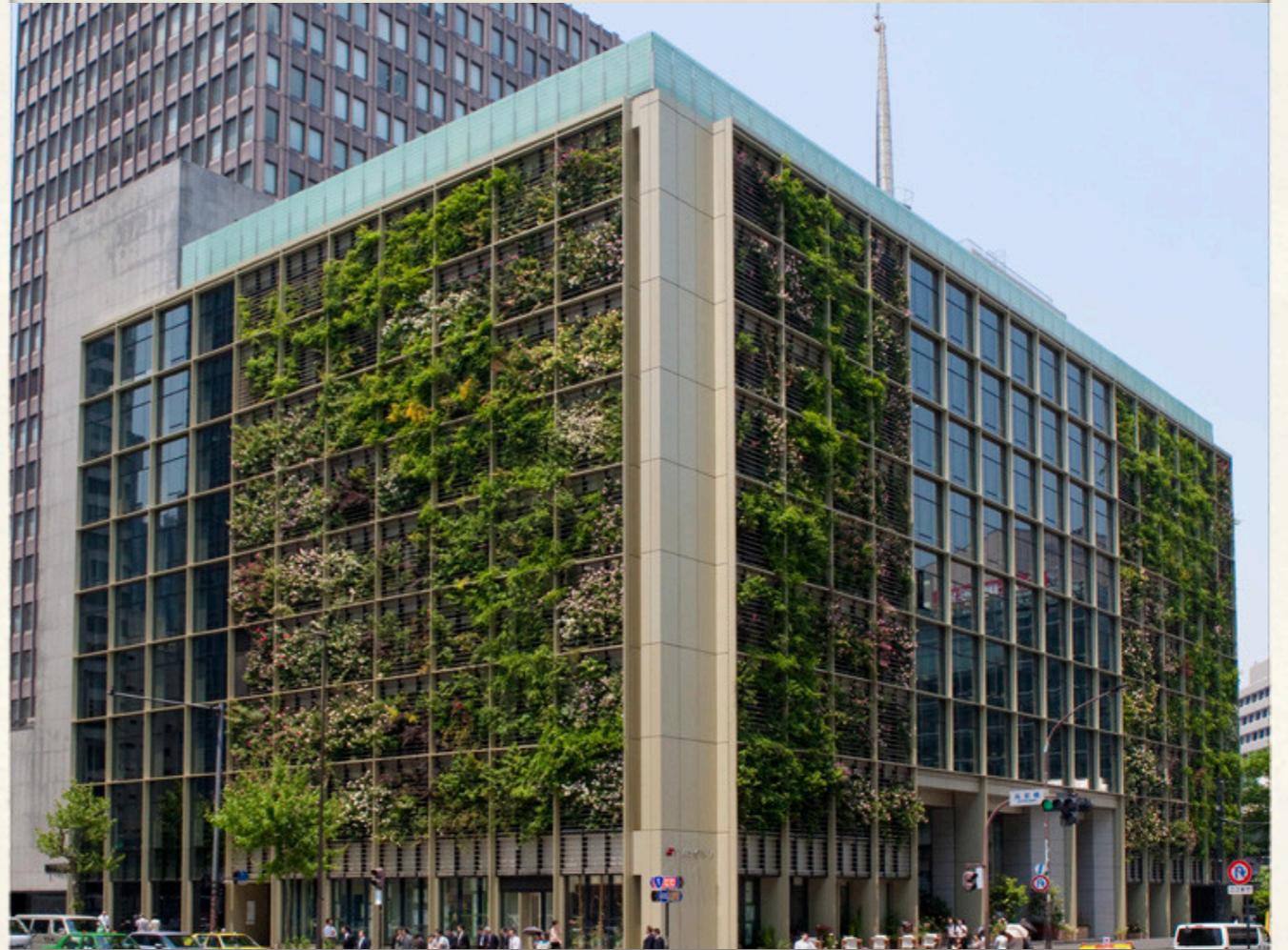
# Aplicaciones didácticas

- \* Otras aplicaciones o proyectos de gran trascendencia para aprovechamiento científico y actitudinal: destiladores solares para agua de mar o contaminada, sistemas de acuaponía, etc...



# El futuro

- \* Dos versiones... un futuro ecológico o uno catastrófico (Una verdad incómoda, MadMax, lucha por el agua o, como dice Yuval Harari en Homo Deus, muy pobres y de escasa esperanza de vida, aturridos, mientras generaciones superhumanas serán indiferentes a nuestras necesidades y las del planeta)





El Futuro



El Futuro



El Futuro



ILLUSTRATION: BRYAN CHR

# El Futuro



O El Futuro *Alternativo*



O El Futuro *Alternativo*

EL AGUA

¿RECURSO RENOVABLE?



*Muchas gracias*