

UNIVERSIDAD DE SONORA

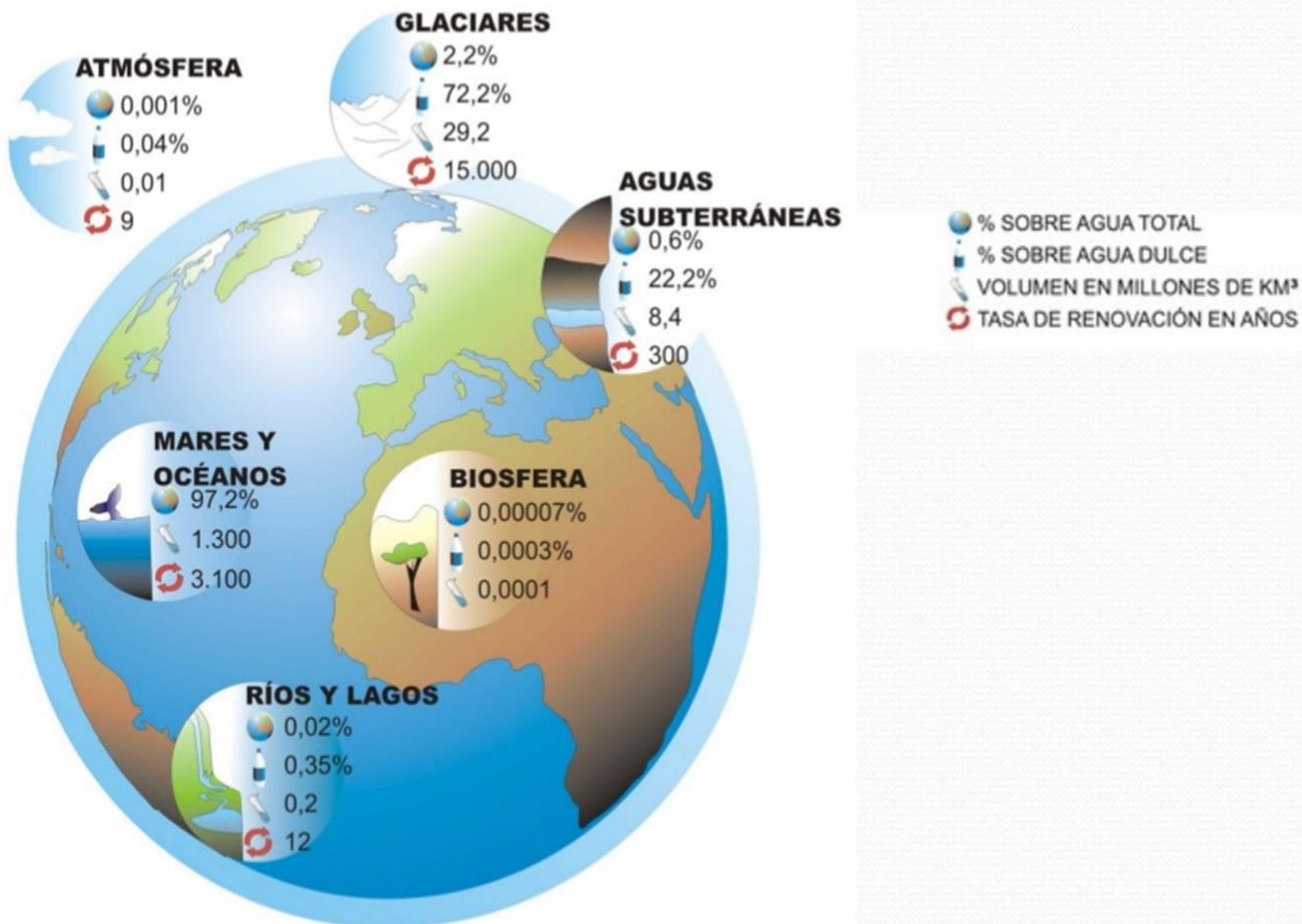
Facultad Interdisciplinaria de Ciencias Exactas y Naturales  
Departamento de Geología



## La contaminación del agua

Presenta: M.C. José Alfredo Ochoa Granillo

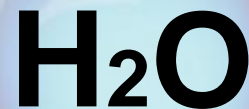
# Distribución del agua en la Tierra



# COMPOSICIÓN DEL AGUA

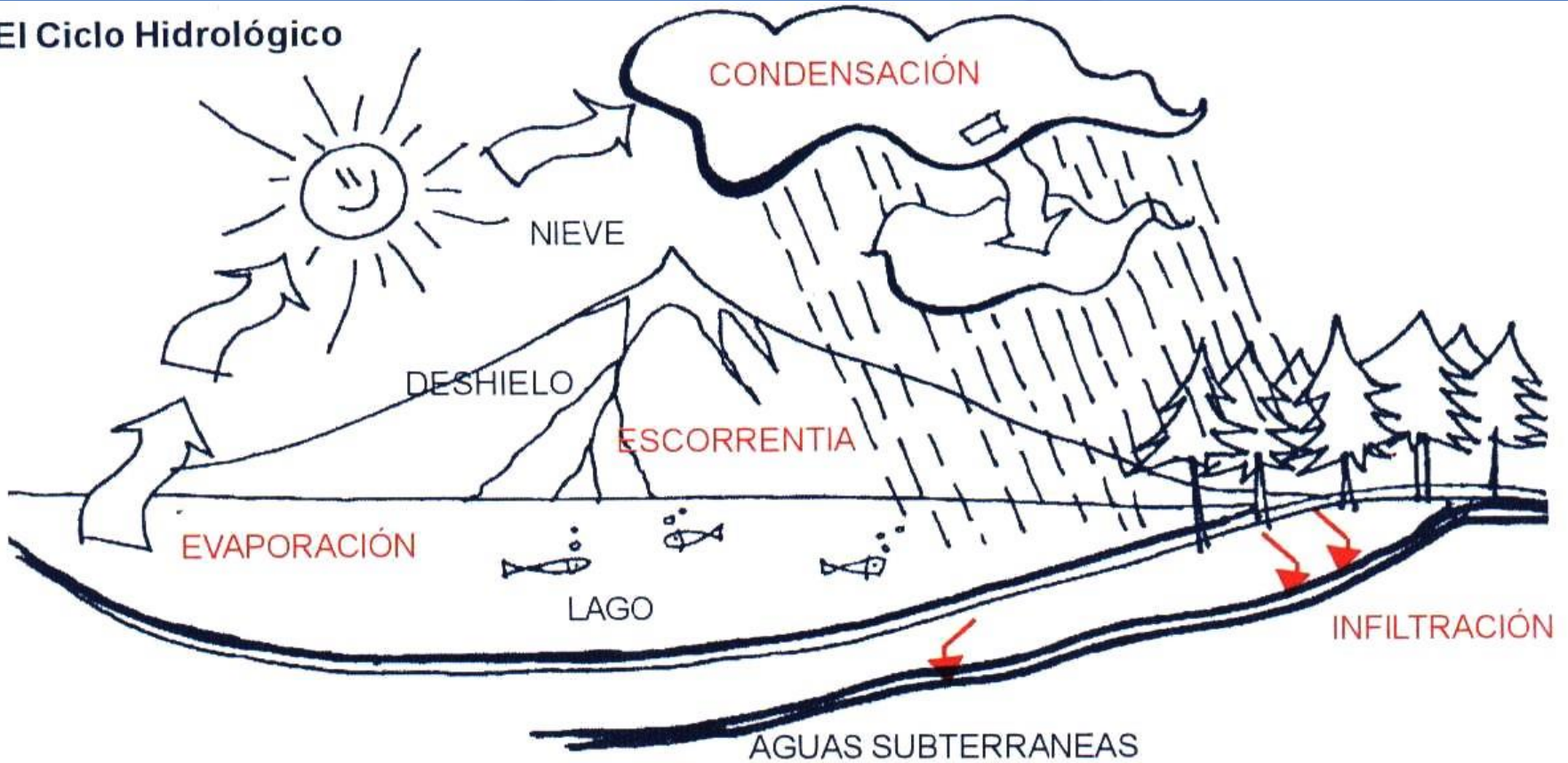
Su molécula está formada por dos átomos de hidrógeno y uno de oxígeno.

Fórmula química:



# CICLO HIDROLOGICO

El Ciclo Hidrológico



# USOS DEL AGUA

Recurso valioso e indispensable para los seres vivos.  
Fuente de vida.

## Industrias



El 14% se destina a las industrias.  
Se usa como:

- Refrigerante de máquinas.
- Disolvente de muchas sustancias.
- Materia prima.

## Agricultura y Ganadería



El 80% se destina a este sector.

# USOS DEL AGUA

## CONSUMO PROMEDIO DE AGUA Familia de cuatro personas

Limpieza de la casa	50 litros
Beber y cocinar	20 litros
Lavado de manos y cara	75 litros
Uso del inodoro	175 litros
Lavado de la ropa	225 litros
Uso de la ducha	175 litros
Lavado de los platos	30 litros
Total	750 litros

### Consumo Humano

El 6% restante lo usa el ser humano.

**FUGAS:** Un caño que gotea puede perder más de 80 litros de agua al día.

Un inodoro descompuesto puede perder hasta 5,000 litros al día.

Fuente: Sedapal.

## ¿QUÉ ES LA CONTAMINACIÓN DEL AGUA?



Adición de materia extraña a su composición natural, que ocasiona una alteración perjudicial de su calidad.



Elaborado por: Ana Cerpa - Camila Ospino - Mateo Pahuana - Eliana Mendoza

# Contaminación del agua

- Se debe al vertido de sustancias o formas de energía, que alteran su composición natural y, por tanto, su calidad.
- El grado de contaminación viene dado por el uso al que se destine.
- Es ocasionada generalmente por la acción directa o indirecta del ser humano.
- Provoca daños en los seres vivos, la salud humana y los ecosistemas



# FUENTES DE CONTAMINACIÓN DEL AGUA

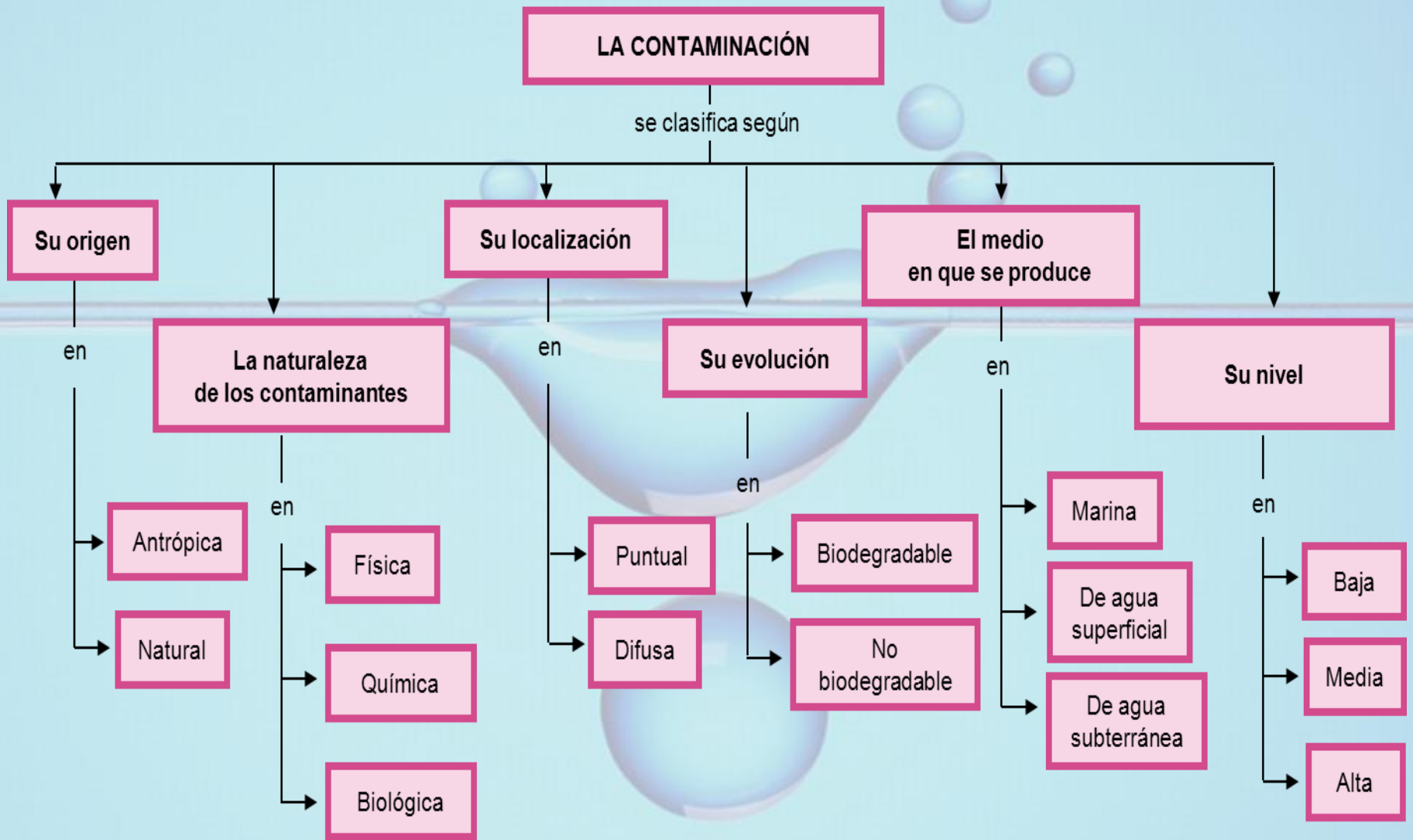
Doméstica

Industrial



Petróleo

Agrícola



## Causas antrópicas



## Causas naturales

# Contaminación natural del agua

Se debe a la presencia en el agua de distintas sustancias sin que intervenga la acción humana:

**Partículas sólidas, gases arrastrados por la lluvia**

**Polen, hojas, residuos vegetales y animales**

Todos estos residuos pueden ser eliminados a través de procesos químicos y biológicos que forman parte de la capacidad de autodepuración del agua



# Contaminación artificial de origen urbano

Aguas procedentes de los domicilios (productos de limpieza, jabones, grasas, restos de cocina ...)

Aguas negras procedentes de la defecación ( 1,2 a 1,5 litros por persona y día).

Agua procedentes de la vía pública, de riego, de limpieza, de lluvia...

La composición es variada, presenta gran cantidad de organismos patógenos, materia orgánica, nutrientes, detergentes, materias flotantes, residuos de la contaminación atmosférica...



# Contaminación artificial de origen industrial

Es la que mayor impacto produce por la variedad de materiales y fuentes de energía que aporta al agua.

Son especialmente contaminantes:

- Industrias de refinado de petróleo: Contiene residuos tóxicos diversos, cianuro, grasas, fenoles.. álcalis..
- Industria metalúrgica: Vertidos tóxicos diversos y agua caliente.
- Industria del papel, del curtido y textiles: residuos orgánicos, detergentes..
- Industrias químicas y farmacéuticas: metales pesados y material químico y biológico peligroso
- Industrias energéticas: radiactividad, cambios de T<sup>a</sup>

# Contaminación artificial de origen agrícola

- Fertilizantes inorgánicos, abonos, plaguicidas, sales disueltas.
- Contaminan tanto aguas superficiales como aguas subterráneas que surten a las poblaciones.



# Tipos de fuentes de contaminación

- Física
  - Cambios en las condiciones termodinámicas del agua; temperatura, cambios de fase, presencia de radiaciones
- Química
  - Cambios en la composición química del agua; sustancias orgánicas e inorgánicas, bio-nutrientes, sustancias tóxicas
- Biológica
  - Bacterias, virus, hongos, algas...

# Tipos de fuentes de contaminación

- Fuentes puntuales
  - Cuando la emisión se produce en un punto específico, identificable: descarga de una industria, descarga de una planta de tratamiento
- Fuentes Difusas
  - Cuando la emisión se produce en forma de un gran número de pequeñas fuentes puntuales dispersas: emisión de actividades agrícolas, deposición de contaminantes atmosféricos, etc

# CLASIFICACIÓN DE LOS CONTAMINANTES

<b>Biodegradables</b>	<b>No degradables</b>
<p>Se descomponen con facilidad por acción de las bacterias.</p>	<p>Sustancias químicas que no se descomponen con facilidad y se mantienen en el agua durante mucho tiempo.</p>



# Efectos de la contaminación del agua

- **RÍOS:** Debido a su dinámica poseen capacidad de autodepuración, no obstante, pueden aparecer problemas de restricción de agua, alteraciones de la biocenosis, apariencia y olor desagradables.
- **PRESAS:** Al ser masas estáticas los efectos de la contaminación son más severos y persistentes.

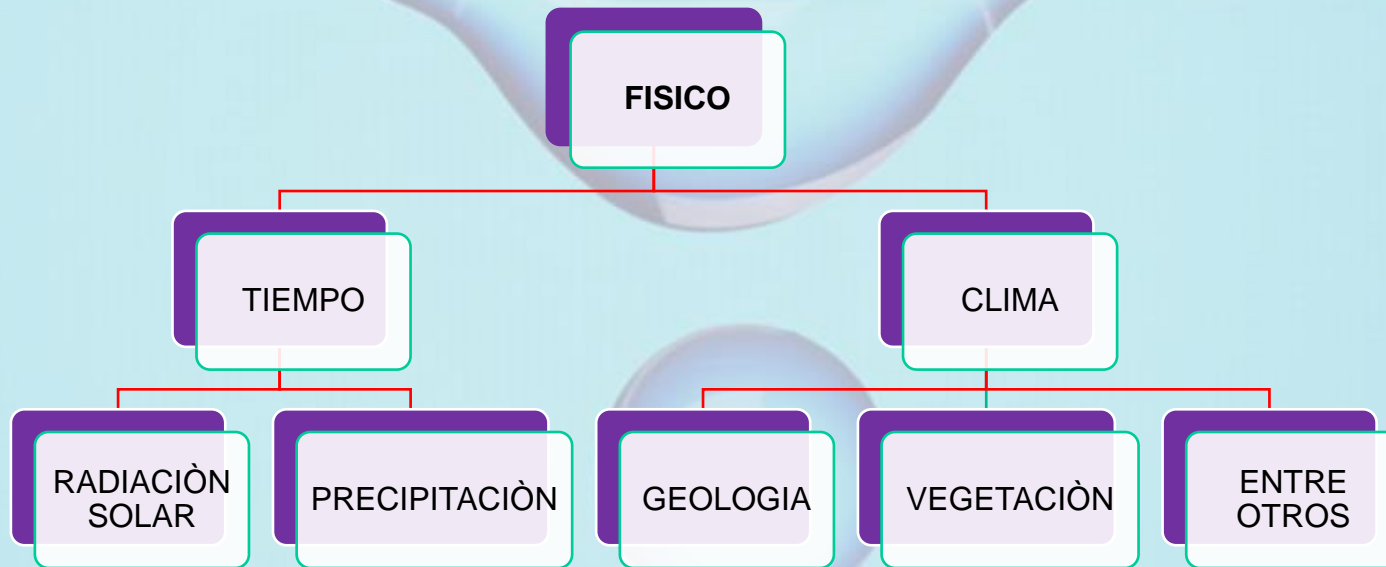
# ¿Cómo se afecta la calidad de agua?



# Sustancias contaminantes

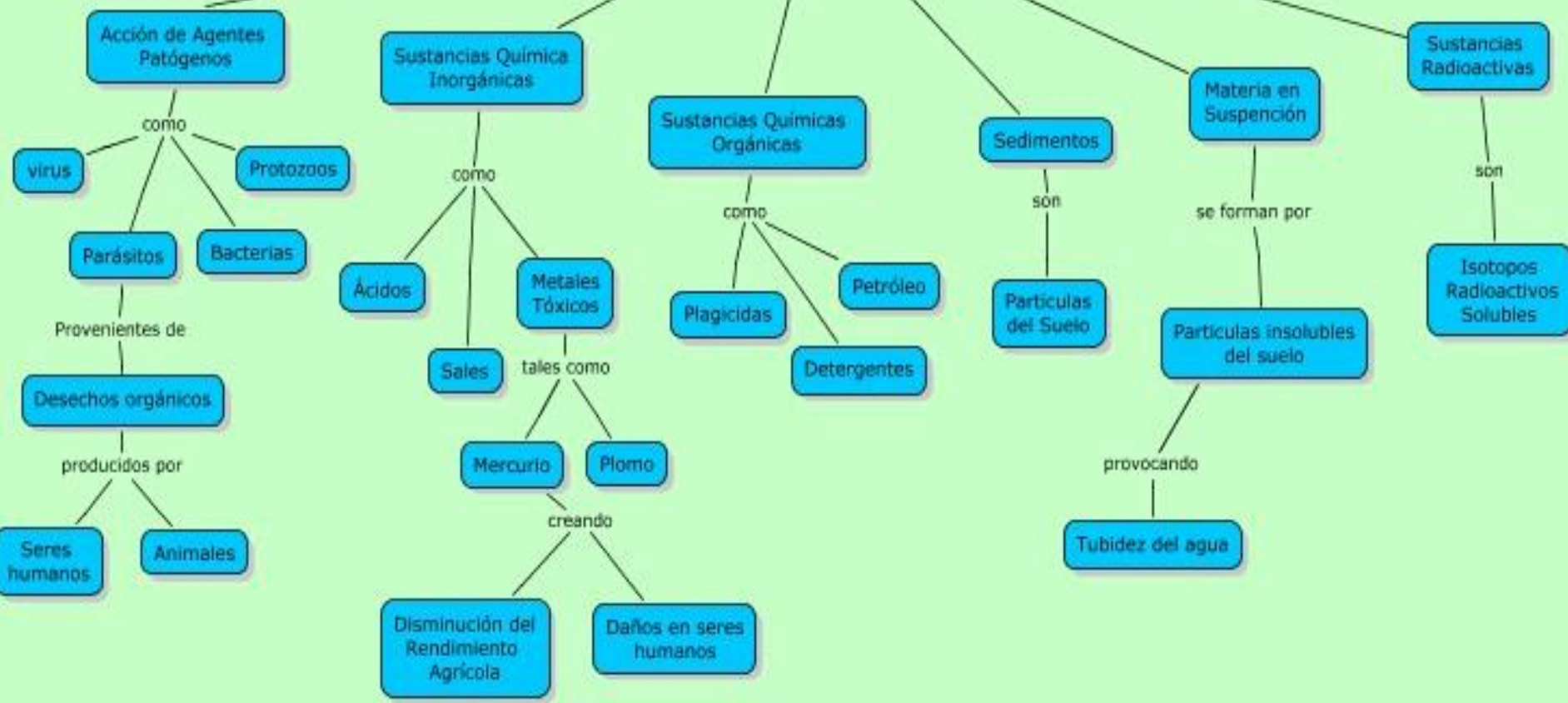
- Inorgánicas
  - Metales pesados: Hg, Cd, Pb, Ni, Cr, etc.
  - Sales disueltas: nitratos, nitritos, fosfatos, sales en general
  - Ácidos y bases.
- Orgánicas
  - Hidrocarburos
  - Solventes
  - Pesticidas
  - Compuestos orgánicos persistentes
- Organismos patógenos
  - Bacterias
  - Virus
  - Protozoarios

# FACTORES FISICOS QUE AFECTAN LA CALIDAD DEL AGUA

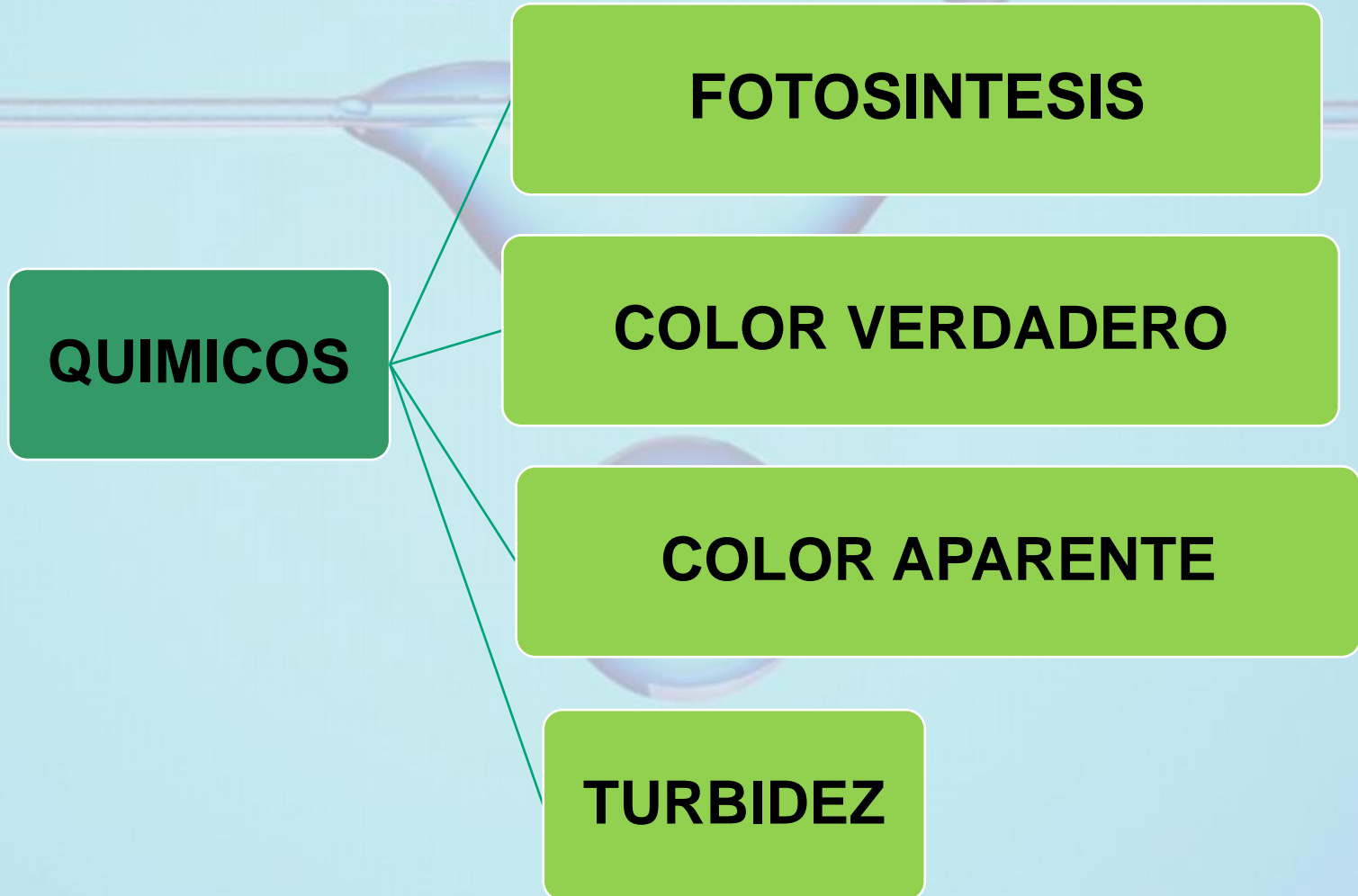


# LA CONTAMINACIÓN DEL AGUA

se debe a



## FACTORES QUIMICOS



# Contaminantes más frecuentes

- Energía térmica
- Compuestos inorgánicos
  - Sales disueltas: cationes,  $\text{Ca}^{2+}$ ,  $\text{Mg}^{2+}$ ,  $\text{Na}^+$ ,  $\text{K}^+$ ; aniones  $\text{Cl}^-$ ,  $\text{SO}_4^{2-}$ ,  $\text{HS}^-$ ,  $\text{Br}^-$
  - Ácidos y bases:  $\text{H}_2\text{SO}_4$ ,  $\text{HNO}_3$ ,  $\text{HCl}$ ;  $\text{NaOH}$ ,  $\text{KOH}$ ,  $\text{Ca}(\text{OH})_2$ ,  $\text{NH}_3$
  - Metales pesados:  $\text{Cd}$ ,  $\text{Ni}$ ,  $\text{Cr}$ ,  $\text{Hg}$ ,  $\text{Pb}$ ,  $\text{Be}$ , etc.
  - Elementos tóxicos:  $\text{As}$ ,  $\text{Sb}$ ,  $\text{Se}$ ,  $\text{B}$
  - Gases:  $\text{H}_2\text{S}$ ,  $\text{Cl}_2$ ,  $\text{O}_3$
- Elementos radiactivos:  $^{226}\text{Ra}$ ,  $^{90}\text{Sr}$ ,  $^{137}\text{Cs}$ ,  $^{130}\text{Th}$

# Contaminantes más frecuentes

- Compuestos orgánicos
  - Residuos orgánicos: hidratos de carbono, aminoácidos, aceites y grasas
  - Hidrocarburos
  - Pesticidas, policlorobifenilos
  - Solventes orgánicos industriales
  - Detergentes y jabones
- Microorganismos patógenos: bacterias, virus, hongos.

# Fuentes de emisión

- Se debe esencialmente a fuentes antropogénicas
  - Erosión y lixiviado de rocas y suelo: Al, Ba, Fe, Mn, As, V
  - Minería: As, Cd, Cu, Fe, Hg, Mn, Pb
  - Tratamiento de superficies: Ag, Cd, Cr, Cu, Ni, Pb, Zn.
  - Vertidos industriales: Cd, Cu, Fe, Hg, Mn, Mo, Ni, Pb, Zn.
  - Aguas residuales urbanas: Al, Cu, Fe, Ni, Pb, Zn

# Contaminación por Hidrocarburos

- Fuentes:
  - Exploración y explotación de reservas
  - Derrames en el transporte y distribución
  - Accidentes
- Varios millones de toneladas ingresan al ambiente cada año
- El petróleo y sus derivados contienen una mezcla compleja de: alcanos, cicloalcanos, aromáticos, compuestos orgánicos de O, N y S

# Medidas

- Limitar o prohibir vertidos
- Depurar las aguas residuales antes de su devolución al receptor
- Disminuir el contenido de los polifosfatos de los detergentes.
- Inyectar oxígeno puro en los lagos y embalses afectados.
- Añadir nitrógeno al agua para evitar crecimiento de algas cianofíceas.





## Drenes contaminados







# Presas progreso agua prieta



# Presas de jales cananea





GRACIAS

# Presas el novillo

