

1. TIPOS SEGÚN EL ORIGEN.

La escasez de agua para uso humano en todo el mundo constituye uno de los problemas más graves de este siglo. Según los datos de la Organización para la Agricultura y la Alimentación de las Naciones Unidas (F.A.O.), en el año 2005, la humanidad consumirá todos los recursos hídricos disponibles en el Planeta, es decir, ya no habrá excedentes.

Conforme pasa el tiempo, los países desarrollados se muestran cada vez más dependientes del agua. Las sociedades más avanzadas incomprensiblemente han caído en una progresiva infravaloración de este elemento, lo que origina que en muchas ocasiones se produzca una utilización innecesaria, denominada “derroche o despilfarro”, cuando hay países que ni siquiera disponen de un abastecimiento adecuado de agua potable con unas instalaciones mínimas de sanidad, por lo que el riesgo de padecer enfermedades, que incluso pueden acabar con la vida, se presenta como un hecho más que razonable.

Aún así, en términos generales la contaminación de las reservas globales del agua empeora constantemente y a un ritmo alarmante.

Se considera agua contaminada, a aquella que no puede ser utilizada en una determinada función (agrícola, industrial o urbana) por la presencia de sustancias químicas, materias en suspensión, organismos vivos o muertos o porque presenta una temperatura elevada o alguna forma de radiación.

La calidad que debe tener el agua es diferente según al uso a la que esté destinada, puesto que se antoja evidente que no es lo mismo el suministro de agua potable a poblaciones, que el agua necesaria para el riego o para aplicación a procesos industriales. De ahí que se establezcan una serie de criterios a la hora de establecer sus usos.

La contaminación del medio por las materias residuales que resultan de las actividades humanas es uno de los problemas más importantes y complejos de la humanidad.

La polución de las aguas es provocada por las materias procedentes de las casas, o de las industrias, y también, aunque con menos importancia, de forma natural.

El agua de calidad disminuye muy deprisa, y esto preocupa mucho al hombre.

Ahora vamos a estudiar la contaminación de las aguas empezando por la contaminación física y siguiendo por la contaminación química.

Las aguas contaminadas a juzgar por su origen se denominan del siguiente modo:

Aguas residuales urbanas:

- Procedentes del empleo del agua en usos domésticos. (Ver **FIGURA 2**)

FIGURA 2

Aguas residuales industriales:

- Aguas residuales originadas en la industria. (Ver **FIGURA 3**)

FIGURA 3

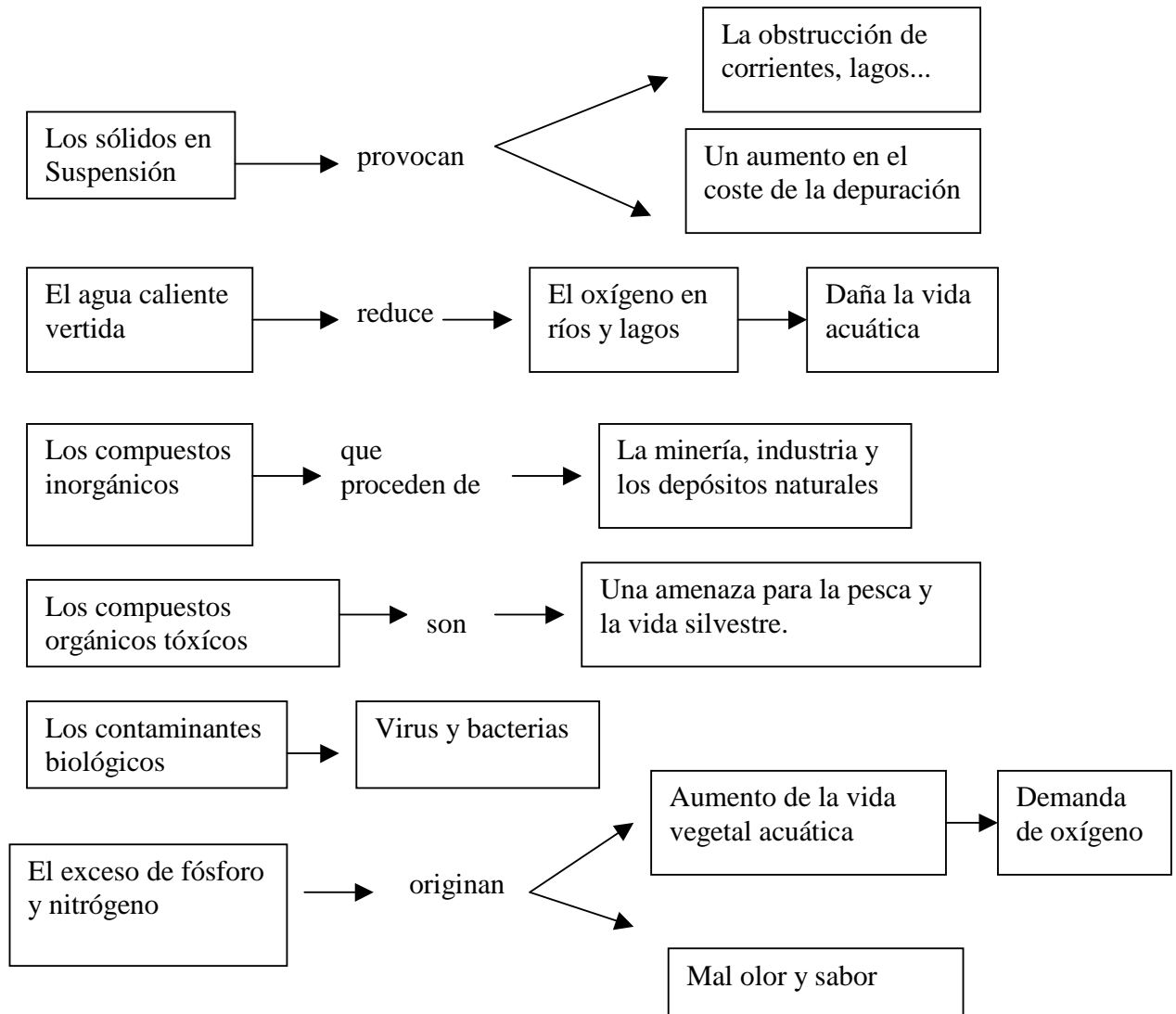
Agua con contaminación agrícola:

- Procedente de los usos agrarios y cuya alteración se debe a la presencia de herbicidas, pesticidas, nitratos, sales y resto de fertilizantes (abonos químicos).

(Ver **FIGURA 4**).

FIGURA 4

Contaminantes del agua:



La mala gestión actual y la contaminación, son el resultado de una conducta humana irreflexiva y demasiado optimista en lo referente al manejo de desperdicios, esto es, a la emisión de gases residuales a la atmósfera de productos químicos, desperdicios sólidos a la tierra y de aguas residuales a los ríos, lagos y mares.

La contaminación atmosférica está ligada a la acidificación de las superficies de agua, dando lugar al problema que todos conocemos como lluvia ácida que origina grandes destrozos en nuestro ecosistema.

2. AGUAS RESIDUALES URBANAS

Los poluentes del agua pueden ser solubles o insolubles, pero los dos ejercen acciones nocivas. Estas aguas residuales tienen los siguientes orígenes:

- AGUAS DE LLUVIA O PLUVIALES: Es el agua que cae de las nubes. Nunca es pura.

- AGUAS DE LIMPIEZA PÚBLICA: Se presentan en muy pequeño volumen y su grado de contaminación depende de las condiciones locales.

- AGUAS PROCEDENTES DE USOS DOMÉSTICOS: Contienen materias en suspensión formadas por tierra o arena, grasas, aceites, detergentes, etc.

- AGUAS UTILIZADAS PARA LA ELIMINACIÓN DE EXCREMENTOS: Tienen su origen en los WC.

Las aguas más problemáticas son las aguas provenientes de usos domésticos y de las deyecciones de los hombres y animales. Entre sus constituyentes están: urea, ácido úrico, ácido hipúrico, bases púricas, aminoácidos, ácidos grasos, alcoholes, urobilina, urocromo, uroporfirina... Cuando se inicia la putrefacción se forman paracresol, fenol, escatol, indol, putrescina, cisteína, mercaptanos, sulfhídrico, etc. a los cuales se debe el mal olor.

Esta agua es particularmente rica en sustancias fluorescentes, de manera que el examen de la fluorescencia proporciona buenos indicadores sobre el grado de polución.

3. AGUAS RESIDUALES INDUSTRIALES

Las aguas residuales industriales varían dependiendo de la industria de la que provengan, ya que hay tantas aguas diferentes como industrias, pero las podríamos dividir en tres clases:

- Aguas residuales industriales con materia orgánica: estas aguas se caracterizan por tener materia orgánica (DBO y DQO) en suspensión y agentes patógenos, y la cantidad de estos suele ser de algunos centenares de mg/l. Mediante una buena depuración, esta agua pueden volver a utilizarse.
- Aguas residuales industriales con sustancias minerales: esta agua tiene una gran diversidad de contaminantes diluidos en ellas, y para eliminarlos hay que utilizar métodos como los procesos físico-químicos, la combustión.
- Aguas mixtas, en la que participan las dos anteriores: es una mezcla de las dos aguas anteriores, y, dependiendo de cual de las dos predomine, su proceso de limpieza y tratamiento variará.

4. CONTAMINANTES FÍSICOS

La contaminación física de las aguas se puede analizar mediante varios factores:

-COLOR: El color del agua tiene su origen por causas internas o externas. Las internas son debidas a los materiales disueltos o suspendidos en el agua, y las externas tienen su origen en la absorción de las radiaciones de mayor longitud de onda. Las sustancias que producen el color pueden ser minerales, orgánicas, o ambas.

-OLOR Y SABOR: Aunque las dos características son importantes, las condiciones del olor son más importantes a las del sabor, por lo que es más seguro oler que probar. Esto se demuestra, en que los sentidos del gusto y olfato están íntimamente relacionados. Por eso es cierto que siempre que se prueba algo, se huele antes, sin embargo, cuando se huele algo no siempre se prueba.

Los sabores y olores se pueden dividir en naturales y artificiales, y los naturales a su vez se dividen según su origen.

-TEMPERATURA: La polución térmica se define como los cambios excesivos de temperatura de un agua, como consecuencia de la actividad del hombre.

La temperatura es un factor importante para calcular la solubilidad en el agua de los gases, las sales... De ella depende también la velocidad de muchas reacciones...

-EL pH: El origen de pH en las aguas puede ser natural o artificial, y depende mucho de la polución industrial, minera, y similares.

Un agua muy ácida puede corroer metales que la contaminarán y matarán a muchos animales que viven en ella.

pH= 7 : medio neutro.

pH< 7: medio ácido.

pH> 7: medio básico.

-CONDUCTIVIDAD: Al disolver un ácido, una base o una sal en el agua, se disocian en iones; unos positivos y otros negativos. Esta disolución tiene la propiedad de conducir corriente eléctrica.

Existe relación entre la conductividad del agua y los electrolitos disueltos, y nos da información sobre la concentración de sólidos disueltos.

El agua pura tiene una conductividad muy débil.

-MATERIA ORGÁNICA: La mayoría de las veces la presencia de materia orgánica en el agua altera sus propiedades mecánicas y ópticas. Se acumula en la superficie libre y tiende a rebajar la tensión superficial. También puede influir sobre la movilidad y características hidrodinámicas de organismos nadadores. La tendencia a la acumulación de materia orgánica en las interfases explica el mayor desarrollo de las bacterias junto a los sólidos sumergidos y en la película superficial.

Por otra parte, la absorción de la radiación ultravioletada en el agua proporciona un método rápido y aproximado de evaluar la concentración de materia orgánica disuelta en agua.

-MATERIA EN SUSPENSIÓN: Las corrientes tienen dos clases de movimiento: laminar y turbulento. Para que se lleve a cabo el arrastre de una partícula hace falta cierta velocidad.

Aquí las partículas van flotando, por lo que suelen ser ligeras, e ir a bastante velocidad.

El transporte por suspensión está muy unido al de arrastre, ya que dependen de la velocidad con que se de uno o el otro.

- RESIDUO SECO: La cantidad de sales disueltas en el agua natural se expresa por medio del residuo seco.

Las sustancias disueltas varían las características del agua en su estado puro.

La mineralización de las aguas en general tiene gran importancia en la salud de los consumidores, y al año se fabrican multitud de moléculas, muchas de las cuales serán futuros contaminantes.

- RADIATIVIDAD: Todas las aguas tienen radiactividad natural, y cuando por causa de contaminación de fábricas nucleares la radiactividad aumenta mucho, pueden ser muy peligrosas.

- DETERGENTES: Son muy molestos, ya que forman espuma, y esta da origen a la eutrofización.

Los detergentes disminuyen la tensión superficial de los líquidos en los que están.

Son introducidos en las aguas en cantidades enormes, por medio de vertidos industriales, desagües de casas...

5. CONTAMINANTES QUÍMICOS.

Los contaminantes químicos comprenden tantos productos orgánicos como inorgánicos, y producen la disminución de oxígeno disuelto, el cual es fundamental para mantener la vida acuática y la calidad de las aguas.

Un agua para ser apta para el desarrollo de la vida necesita al menos 4 mg/l de oxígeno disuelto.

La demanda bioquímica de oxígeno es un parámetro de contaminación orgánica, y se define como la cantidad del oxígeno disuelto requerido por los microorganismos para la oxidación aerobia de la materia orgánica biodegradable presente en el agua.

La demanda química de oxígeno es la cantidad de oxígeno requerido para oxidar la materia orgánica utilizando un potente oxidante químico.

- ACEITES Y GRASAS: Su presencia en las aguas proviene de restos de alimentos y también de las aguas procedentes de talleres, garajes, calles, etc. Los aceites y grasas flotan sobre las aguas extendiéndose sobre la superficie.

- SULFUROS: Se encuentran en las aguas negras, y pueden estar de distintas formas. La concentración de sulfuros en aguas negras nos da idea de su mayor o menor grado de septización.

- CIANUROS: Indica siempre una contaminación de origen industrial. Pueden proceder de efluentes de galvanoplastia, aguas de lavado de gases de altos hornos, y coquerías, etc.

- FLUORUROS: Se suelen encontrar en vertidos industriales. En algunas poblaciones se procede a la fluoración de las aguas para la prevención de la caries.

- FENOLES: Pueden encontrarse en las aguas residuales de origen industrial. Confieren al agua unas características organolépticas no deseables, como puede ser el mal olor y sabor.

- PESTICIDAS: Se utilizan para eliminar o controlar plagas. La principal fuente la constituyen las aguas de escorrentía de zonas agrícolas, zonas residenciales y parques. Se clasifican en: inorgánicos, orgánicos de origen vegetal, y orgánicos de síntesis.

- HIDROCARBUROS: Son compuestos químicos orgánicos formados por carbono e hidrógeno, y se encuentran en el petróleo puro y en el gas natural.

- METALES PESADOS: Los metales pesados en las aguas son muy peligrosos, por sus efectos tóxicos y su bioacumulación en la cadena trófica. Ejemplos: hierro, manganeso, zinc, níquel...