

# Información importante que hay que conocer sobre la contaminación del agua

## ANTECEDENTES

El agua pura es un recurso renovable, sin embargo puede llegar a estar tan contaminada por las actividades humanas, que ya no sea útil, sino más bien nociva.

### ¿Qué contamina el agua?

- Agentes patógenos.- Bacterias, virus, protozoarios, parásitos que entran al agua proveniente de desechos orgánicos.
- Desechos que requieren oxígeno.- Los desechos orgánicos pueden ser descompuestos por bacterias que usan oxígeno para biodegradarlos. Si hay poblaciones grandes de estas bacterias, pueden agotar el oxígeno del agua, matando así las formas de vida acuáticas que requieren del oxígeno para vivir.
- Sustancias químicas inorgánicas.- Ácidos, compuestos de metales tóxicos (Mercurio, Plomo, cromatos, fenoles pesticidas, etc.), envenenan el agua matando todo ser vivo que la ingiere o entra en contacto con ella..
- Los nutrientes vegetales pueden ocasionar el crecimiento excesivo de plantas acuáticas que después mueren y se descomponen, agotando el oxígeno del agua y de este modo causan la muerte de las especies acuáticas (zona muerta).
- Sustancias químicas orgánicas.- Petróleo, plásticos, plaguicidas, detergentes, son grandes destructores de la vida acuática. Las bolsas plásticas que llegan al mar matan miles de tortugas al confundirlas con medusas. Los plaguicidas constantemente causan grandes mortandades de peces en nuestros ríos. Los derrames de hidrocarburos y en especial el petróleo y los aceites, impregnan las plumas de las aves matándolas rápidamente.
- Sedimentos o materia suspendida.- Partículas insolubles de suelo que enturbian el agua, y que son la mayor fuente de contaminación causan grandes desastres. Además de muchos otros daños, estos lodos suspendidos al final llegan al mar tapando los poros de las estructuras coralinas y matando estas especies rápidamente
- Sustancias radiactivas que pueden causar defectos congénitos y cáncer.
- Calor.- Las descargas de agua caliente que disminuyen el contenido de oxígeno y hace que mueran los organismos acuáticos muy vulnerables.

### Fuentes de contaminación Puntuales y No Puntuales

- Las fuentes puntuales descargan contaminantes en localizaciones específicas a través de tuberías o alcantarillas. Ej: Fábricas, plantas de tratamiento de aguas negras, minas, pozos petroleros, etc.
- Las fuentes no puntuales son grandes áreas de terreno que descargan contaminantes al agua sobre una región extensa. Ej: tierras de cultivo, potreros para ganado, construcciones, áreas de viviendas con tanques sépticos.

### Contaminación De Ríos y Lagos

Las corrientes fluviales debido a que fluyen y se ventilan fuertemente en su recorrido hacia el mar, en la mayoría de los casos se recuperan rápidamente del exceso de calor y los desechos degradables. Esto sin embargo solo funciona mientras no haya sobrecarga de los contaminantes, o su flujo no sea reducido por sequía, represado, etc.



### **Contaminación Orgánica.-**

En los lagos, rebalses, estuarios y mares, la carga contaminante que soporta el medio es muy inferior a la de los ríos debido a que el intercambio de oxígeno es sólo en la superficie y por difusión. Cabe mencionar que los lagos son sumamente vulnerables a la contaminación por nutrientes vegetales como los nitratos y fosfatos. (Eutroficación).

### **Control De La Eutroficación Por Cultivos**

#### **Métodos De Prevención:**

- Educar a la gente, motivar y crear conciencia en la protección del ambiente
- Usar un tratamiento avanzado de los desechos para remover los fosfatos provenientes de las plantas industriales y de tratamiento antes de que lleguen a los cuerpos receptores y muy especialmente a los lagos..
- Prohibir o establecer límites bajos de fosfatos para los detergentes. Los fosfatos en los detergentes y en el tratamiento de aguas de enfriamiento, deben de eliminarse 100%
- A los agricultores se les puede pedir que utilicen el mínimo de fosfatos y que planten árboles entre sus campos de cultivo y aguas superficiales.

#### **Métodos De Limpieza de lagos:**

- Dragar los sedimentos para remover el exceso de nutrientes.
- Retirar o eliminar el exceso de maleza.
- Sembrar lirios acuáticos que purifican el agua
- Bombear aire para oxigenar lagos y rebalses.

Como con otras formas de contaminación, los métodos de prevención son los más efectivos y los más baratos a largo plazo.

### **Contaminación Térmica De Corrientes Fluviales Y Lagos**

El método más usado para enfriar maquinaria o eliminar calor en procesos industriales como en las refinerías de petróleo, consiste en utilizar agua fría desde un cuerpo cercano de agua superficial, hacerlo pasar a través de los intercambiadores de calor de la planta y devolverla calentada al mismo cuerpo de agua. Las temperaturas elevadas disminuyen el oxígeno disuelto en el agua. Los peces adaptados a una temperatura particular pueden morir por choque térmico (cambio drástico de temperatura del agua).

Una solución a este problema es la utilización de torres de enfriamiento o la utilización del "Agua caliente" en otro proceso que absorba calor

#### **Reducción De La Contaminación Térmica Del Agua**

- Usar más efectivamente y desperdiciar menos electricidad. ( Ej. Motores de alto rendimiento)
- Limitar el número de plantas que descarguen agua caliente en el mismo cuerpo de agua.
- Entregar el agua caliente en un punto lejano de la zona de playa ecológicamente vulnerable.
- Utilizar torres de enfriamiento para transferir el calor del agua a la atmósfera..
- Utilizar el agua caliente para calentar otro proceso que absorba calor. ( Ej. Calentando reactores con reacciones endotérmicas)
- Descargar el agua caliente en estanques, para que se enfríe y sea reutilizada.

### **Contaminación de los Océanos**

Los océanos son actualmente el "**basurero del mundo**", lo cual traerá efectos negativos en el futuro.

La mayoría de las áreas costeras del mundo están contaminadas, debido sobretodo a las descargas de aguas negras, sustancias químicas, basura, desechos radiactivos, petróleo y sedimentos. Los mares más contaminados son los de Bangladesh, India, Pakistán, Indonesia, Malasia, Tailandia y Filipinas.

Delfines, leones marinos y tortugas de mar, mueren cuando ingieren o se quedan atrapados por cuerdas, bolsas, botellas y otras formas de basura plástica arrojadas al mar.

### **Contaminación Con Petróleo**

El origen de esta contaminación son los accidentes de los buque-tanques, los derrames durante el trasiego o transporte terrestre, los escapes en el mar (petróleo que escapa desde un agujero perforado en el fondo marino), y petróleo de desecho ( O sus derivados) arrojado en tierra firme que termina en corrientes fluviales que desembocan en el mar.

### **Efectos De La Contaminación Con Petróleo**

Depende de varios factores; tipos de petróleo (crudo o refinado), cantidad liberada, distancia del sitio de liberación desde la playa, época del año, temperatura del agua, clima y corrientes oceánicas. El petróleo que llega al mar se evapora o es degradado lentamente por bacterias. Los hidrocarburos orgánicos volátiles del petróleo matan inmediatamente varios animales, especialmente en sus formas larvales.

Otras sustancias químicas permanecen en la superficie y forman burbujas flotantes que cubren las plumas de las aves que se zambullen, lo cual destruye el aislamiento antihumectante natural y hace que se hundan y mueran. Los componentes pesados del petróleo que se depositan al fondo del mar pueden matar a los animales que habitan en las profundidades como cangrejos, ostras, etc., o los hacen inadecuados para el consumo humano.

### **Control De La Contaminación Marina Con Petróleo**

#### **Métodos De Prevención:**

- Educar a la gente, motivar y crear conciencia en la protección del ambiente
- Usar y desperdiciar menos petróleo.
- Colectar aceites usados en automóviles y otras maquinarias para reprocesarlos y reusarlos.
- Prohibir la perforación y transporte de petróleo en áreas ecológicamente sensibles y cerca de ellas.
- Aumentar en alto grado la responsabilidad financiera de las compañías petroleras para limpiar los derrames de petróleo.
- Requerir que las compañías petroleras pongan a prueba rutinariamente a sus empleados.
- Reglamentar estrictamente los procedimientos de seguridad y operación de las refinerías y plantas.
- Obligar a las compañías petroleras a recoger todos los desechos de sus productos incluyendo envases para disponer de ellos en la mejor forma ya sea reciclando, reutilizando, incinerando , etc.

#### **Métodos De Limpieza :**

- Tratar el petróleo derramado con sustancias químicas dispersantes rociadas desde aviones.
- Usar helicóptero con láser para quemar los componentes volátiles del petróleo.
- Usar barreras mecánicas para evitar que el petróleo llegue a las costas.

- Bombear la mezcla petróleo - agua a botes pequeños llamados "espumaderas", donde máquinas especiales separan el petróleo del agua y bombean el primero a tanques de almacenamiento.
- Aumentar la investigación del gobierno en las compañías petroleras sobre los métodos para contener y limpiar derrames de petróleo.
- Prohibir el uso de polímeros que precipitan el petróleo hasta el fondo del mar enmascarando el problema y causando grandes daños.

### **Contaminación Del Agua Freática y Su Control**

El agua freática o subterránea es una fuente vital de agua para beber y para el riego agrícola. Sin embargo es fácil de agotar porque se renueva muy lentamente. Cuando el agua freática llega a contaminarse no puede depurarse por sí misma, como el agua superficial tiende a hacerlo, debido a que los flujos de agua freática son lentos y esta no está en contacto con el oxígeno del aire. También hay pocas bacterias degradadoras, porque el mismo hecho de que no hay mucho oxígeno.

A pesar de que los mantos freáticos son intensamente utilizados al extraer agua de pozos y nacientes; hay poca conciencia de sus problemas debido a que no se ven a simple vista.

### **Fuentes De Contaminación Del Agua Subterránea**

- El efluente de los tanques sépticos es una de las fuentes de contaminación más comunes especialmente en zonas urbanas sin sistemas de recolección y tratamiento de aguas negras.
- Escapes o fugas de sustancias químicas desde tanques de almacenamiento subterráneo.
- Infiltración de sustancias químicas orgánicas y compuestos tóxicos desde rellenos sanitarios, tiraderos abandonados de desechos peligrosos y desde lagunas para almacenamiento de desechos industriales localizados por arriba o cerca de los acuíferos.
- Infiltración accidental en los acuíferos desde los pozos utilizados para inyección de gran parte de los desechos peligrosos profundamente bajo tierra.

### **Métodos De Prevención:**

- Educar a la gente, motivar y crear conciencia en la protección del ambiente
- Prohibir la disposición de desechos peligrosos en rellenos sanitarios o por inyección en pozos profundos.
- Construir sistemas de recolección y tratamiento de aguas negras, eliminando los tanques sépticos
- Monitorear los acuíferos frecuentemente.
- Disponer controles más estrictos sobre la aplicación de plaguicidas y fertilizantes.
- Requerir que las personas que usan pozos privados para obtener agua de beber hagan que se examine ese líquido una vez al año.

### **Control De La Contaminación Del Agua Superficial**

#### **Contaminación por fuentes no puntuales .**

La principal fuente no puntual de la contaminación del agua en la agricultura. Los agricultores pueden reducir drásticamente el vertimiento de fertilizantes en las aguas superficiales y la infiltración a los acuíferos, no usando cantidades excesivas de fertilizantes. Además deben reducir el uso de plaguicidas.

### **Contaminación Por Fuentes Puntuales: Tratamiento De Aguas De Desecho**

En muchos lugares, las aguas negras y los desechos industriales sólidos peligrosos no son tratados. En vez de eso, las aguas negras y grises son descargadas en la vía de agua más cercana y los sólidos , mezclados con basura normal para llevarlos camuflados hasta rellenos sanitarios o botaderos no aptos para ese tipo de contaminantes.

En muchas áreas urbanas, la mayoría de los desechos transportados por agua desde las casas, empresas , fábricas y el escurrimiento de las lluvias, fluyen a través de una red de conductos de alcantarillado que descargan directamente a los ríos o al mar.

Algunas ciudades tienen sistemas separados para el desagüe pluvial, pero en otros los conductos para estos dos sistemas están combinados, ya que esto resulta más barato. Cuando las intensas lluvias ocasionan que los sistemas de alcantarillado combinados se derramen por rebalse, eso hace que se descargue aguas negras no tratadas directamente a las aguas superficiales.

Cuando las aguas negras llegan a una planta de tratamiento, pueden tener hasta tres niveles de purificación. El **tratamiento primario** de aguas negras es un proceso para separar desechos como palos, piedras y trapos.

El **tratamiento secundario** de aguas negras es un proceso biológico que utiliza bacterias aerobias.

El **tratamiento avanzado o terciario** de aguas negras es una serie de procesos químicos y físicos especializados, que disminuye la cantidad de contaminantes específicos que quedan todavía después del tratamiento primario y secundario.

Antes de que el agua sea descargada desde una planta de tratamiento de aguas negras se debe de desinfectar. El método usual es la cloración. Otros desinfectantes son el ozono, peróxido de hidrógeno y luz ultravioleta, este último método por ser ecológicamente el mejor es cada día más utilizado. El tratamiento común de las aguas negras ha ayudado a reducir la contaminación del agua de la superficie, pero los ambientalistas señalan que es un método de salida limitado e imperfecto, que eventualmente es sobrepasado por más personas que producen más desechos.

### **Disposición En Tierra De Efluentes y Sedimentos De Aguas Negras**

El tratamiento de aguas negras produce un lodo viscoso tóxico, que se debe disponer o reciclar como fertilizante para el terreno. Antes de su aplicación el lodo debe ser desinfectado para matar las bacterias nocivas.

El efluente de agua de las plantas de tratamiento bien tratado con tratamientos terciarios ( Normalmente filtración y desinfección) ,puede ser utilizado como agua para riego , reduciéndose así la extracción de agua de los acuíferos subterráneos o la utilización de agua de río.

### **Protección De Las Aguas Costeras**

#### **Métodos De Prevención:**

- Educar a la gente, motivar y crear conciencia en la protección del ambiente
- Eliminar la descarga de contaminantes tóxicos a las aguas costeras.
- Utilizar sistemas separados de eliminación y conducción de aguas pluviales y aguas negras.
- Usar y desperdiciar menos agua potable.
- Prohibir que se tiren al mar los sedimentos de las aguas negras y los materiales peligrosos de dragados.
- Proteger las áreas de costa que ya están limpias.



- Reducir la dependencia en el petróleo.
- Usar los métodos indicados para evitar la contaminación por petróleo.
- Prohibir el arrojar artículos de plástico y basura desde las embarcaciones de transporte marítimo.

***Métodos De Limpieza:***

- Mejorar en alto grado las capacidades para limpiar los derrames de petróleo.
- Mejorar todas las plantas costeras de tratamiento de aguas negras.

Jorge Vieto