

SESION 11

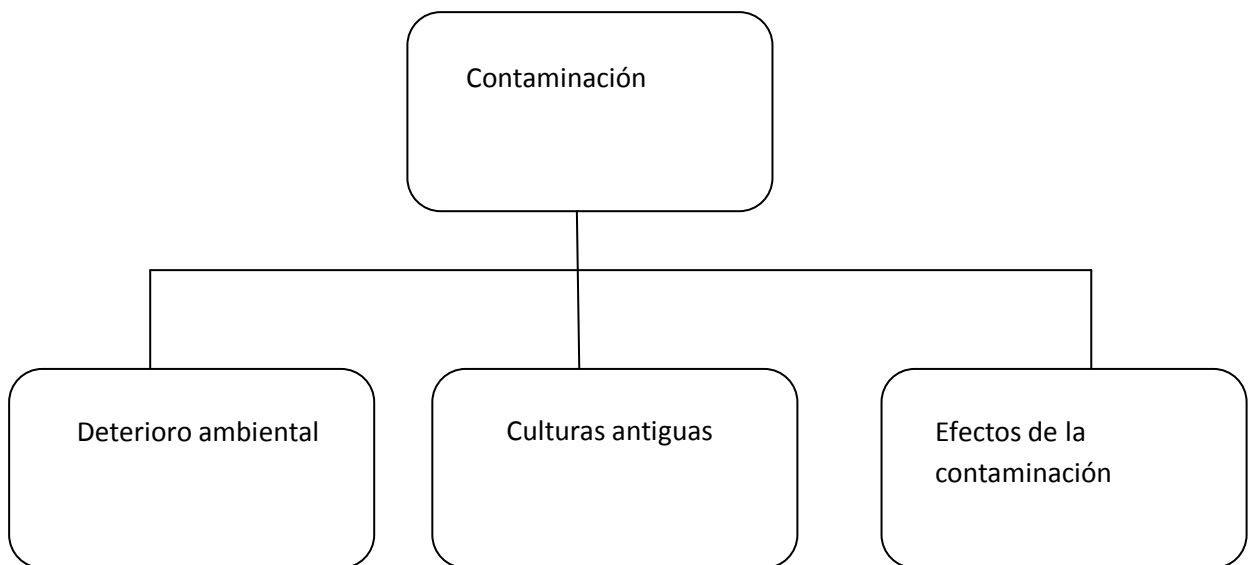
Objetivo

Conocerás las diferentes clases y tipos de contaminación generados por el Hombre

Introducción .

La actividad del ser humano se ha venido acumulando a través de la historia, utilizando los recursos naturales sin una planeación, actualmente con el uso de las tecnologías este problema se ha ido agudizando, sin que aparentemente haya una solución.

Mapa conceptual



Desarrollo



La **contaminación** es la introducción de un contaminante dentro de un ambiente natural que causa inestabilidad, desorden, daño o malestar en un ecosistema, en el medio físico o en un ser vivo.¹ El contaminante puede ser una sustancia química, energía (como sonido, calor, o luz), o incluso genes. A veces el contaminante es una sustancia extraña, una forma de energía, o una sustancia natural. Cuando es una sustancia natural, se llama contaminante si excede los niveles naturales normales.

Es siempre una alteración negativa del estado natural del medio, y por lo general, se genera como consecuencia de la actividad humana.

La contaminación puede ser clasificada según el tipo de fuente de donde proviene, las cuales son: fuentes puntuales (aisladas y fáciles de identificar) y fuentes no puntuales (dispersas y difíciles de ubicar).

El Blacksmith Institute, una organización no gubernamental que monitorea la contaminación, realizó una lista de los países más contaminados del mundo, en el informe de 2007 figuran: Azerbaiján, China, India, Perú, Rusia, Ucrania y Zambia.²



El deterioro ambiental provocado por la contaminación

La contaminación es un grave problema para todos los países del mundo. El rápido crecimiento urbano e industrial ha ocasionado enormes desechos residuales potencialmente nocivos que han sido vertidos y diluidos en la atmósfera, en el agua o en los suelos, esperando que se biodegradasen naturalmente. Como el carácter depurador del medio natural es limitado, el resultado ha sido que la contaminación ha afectado a la salud de muchas personas, ha producido daños generalizados en la vegetación, en la fauna o en el mediambiente.³

Durante buena parte del siglo XX, la contaminación fue percibida por la población como un problema específico de humos, hollín o anhídrido sulfuroso que eran los residuos de las calefacciones domésticas, plantas industriales o de energía. El gigantesco impacto que produjo el desarrollo de los derivados del petróleo, especialmente los vehículos de gasolina, introdujo toda una serie de contaminantes nuevos. También el crecimiento de la industria, y en particular de la química, ha generado muchas nuevas sustancias químicas tóxicas. El desarrollo de la energía nuclear y las pruebas de armamento atómico han mostrado la radiación ionizante como un importante contaminante.³

Sobre 1960, los contaminantes solo eran considerados como un problema local, de proximidad, debido a fuentes de emisión de contaminación concretas, localizadas. Graves y cortos episodios de contaminación producidos por especiales condiciones atmosféricas en zonas urbanas o por escapes

accidentales de algún contaminante ocasionaron leyes y acciones dirigidas a contrarrestar la contaminación local.³

Después se demostró que los contaminantes habían ocasionado daños en lugares muy distantes. El transporte de compuestos de azufre y nitrógeno por la atmósfera a grandes distancias genera el incremento de la acidez de las precipitaciones (lluvia ácida) y cuando se supo desencadenó un problema internacional de contaminación.³

Culturas antiguas

La contaminación del aire a pequeña escala siempre ha estado entre nosotros. Según un artículo de 1983 de la revista *Science*: *hollín hallado en el techo de cuevas prehistóricas proveen amplia evidencia de altos niveles de contaminación que estaban asociados a una inadecuada ventilación de las fogatas.*⁴



Caricatura del estado del Río Támesis en 1855 pocos años antes del Gran Hedor de 1858, cuando el olor de las aguas residuales se podía sentir en el centro de Londres.

El forjado de metales parece ser el momento de la aparición de contaminación del aire fuera del hogar. Según investigaciones realizadas sobre muestras obtenidas en capas de hielo de los glaciares de Groenlandia, se observan incrementos en la contaminación asociados a los periodos de producción de metales de las civilizaciones griega, romana o china.⁵

Estas observaciones en los hielos también permiten comparar la magnitud de la contaminación de estas civilizaciones antiguas con la nuestra. Del análisis de

estas burbujas de aire que quedaron atrapadas en los hielos de Groenlandia en el pasado, la Universidad de Grenoble ha estimado que la contaminación de plomo liberado a la atmósfera y que fue a depositarse en los hielos de Groenlandia durante los 8 siglos del Imperio romano es del orden de 400 Tn. Mientras que la cantidad de plomo que ha llegado a la misma zona en los últimos 60 años ha sido de unos 2.670 Tn. Por tanto la contaminación por plomo en los últimos 60 años como consecuencia de los aditivos de la gasolina es 7 veces mayor que la que ocasionó los 8 siglos del Imperio romano.⁶

Los contaminantes percibidos como un problema local

En 1272 Eduardo I de Inglaterra en una proclamación prohibió la quema de carbón en Londres, cuando la contaminación atmosférica en la ciudad se convirtió en un problema.^{7 8}

La contaminación del aire continuó siendo un problema en Inglaterra, especialmente con la llegada de la revolución industrial. Esta misma ciudad también registró uno de los casos más extremos de contaminación del agua durante el Gran Hedor del Río Támesis en 1858, que poco después dio lugar a la construcción del sistema de alcantarillado de Londres. Fue la revolución industrial la que inició la contaminación como un problema medioambiental. La aparición de grandes fábricas y el consumo de inmensas cantidades de carbón y otros combustibles fósiles aumentaron la contaminación del aire ocasionando un gran volumen de vertidos de producto químicos industriales al ambiente, a los que hay que sumar el aumento de residuos humanos no tratados.

En 1881 Chicago y Cincinnati fueron las dos primeras ciudades estadounidenses en promulgar leyes para garantizar el aire limpio. Otras ciudades estadounidenses siguieron el ejemplo durante principios del siglo XX, cuando se creó un pequeño *Departamento de Contaminación del Aire*, dependiente del Departamento del Interior. Los Ángeles y Donora, Pensilvania experimentaron grandes esmog durante la década del 1940.⁹



El DDT fue utilizado con intensidad como insecticida. Ahora su uso está prohibido al comprobarse que se acumulaba en las cadenas tróficas y por el peligro de contaminación de los alimentos.

La contaminación se convirtió en un asunto de gran importancia tras la Segunda Guerra Mundial, después de que se hiciesen evidentes las repercusiones de la lluvia radiactiva ocasionada por las guerras y ensayos nucleares. En 1952 ocurriría un evento catastrófico de tipo local, conocido como la Gran Niebla de 1952 en Londres, que mató a unas 4 000 personas.¹⁰ Este trágico evento motivó la creación de una de las más importantes leyes modernas sobre el medio ambiente: la Ley del Aire Limpio de 1956.¹¹

En los Estados Unidos la contaminación comenzó a recibir la atención pública a mediados de la década de 1950 y a principios de los años 1970, fechas que coinciden con la creación y aprobación de la Ley del Aire Limpio,¹¹ la Ley del Agua Limpia, la Ley de Política Ambiental de los Estados Unidos y la Ley del Ruido. Algunos sucesos han ayudado a concienciar a la gente sobre los efectos negativos de la contaminación en los Estados Unidos. Entre estos se encuentra el vertido de bifenilos policlorados (PCB) en el río Hudson por parte de la compañía General Electric, dando como resultado el establecimiento de una serie de prohibiciones emitidas en 1974 por la EPA, como la pesca en sus aguas.¹² Otro suceso es el desastre ecológico en el barrio de Love Canal en Niagara Falls. El conjunto residencial de Love Canal fue construido sobre un terreno en el cual la empresa Hooker Chemical and Plastics Corporation había enterrado en 1947 residuos químicos y dioxinas. Así, en 1978 los habitantes de Love Canal tuvieron que abandonar sus viviendas al descubrirse filtraciones de agua en la superficie con materiales cancerígenos disueltos, convirtiéndose así en una noticia a nivel nacional, y promoviendo la creación en 1980 de la Ley de Superfondo (en inglés «Superfund»), donde se incluye una lista de los agentes contaminantes más peligrosos.¹³

Algunos de los procedimientos penales de la década de los noventa ayudaron a revelar emisiones de romo hexavalente en California, una sustancia química que aumenta el riesgo de cáncer bronquial, esofagitis, gastritis, entre otros padecimientos. La contaminación de los suelos industriales ayudó a la creación del término *zona industrial abandonada*, para identificar durante la planificación urbana los sitios que han sido contaminados y que su terreno no puede ser usado para ningún propósito. Después de la publicación del libro Primavera silenciosa de Rachel Carson, el DDT fue prohibido en la mayor parte de países desarrollados.



Ensayo nuclear, 14 de julio de 1962, parte de la Operación Rayo de sol, en Nevada Test Site.

Con el desarrollo de la ciencia nuclear apareció la contaminación radioactiva, la cual puede permanecer en el ambiente de manera letalmente radioactiva por millones de años.¹⁴ Los países dedicados a la experimentación y fabricación de armas nucleares producen desechos militares radioactivos, y en varios casos, el no haberlos depositado en lugares seguros ha causado desastres ecológicos. En las décadas de 1950 y 1960, cuando aún existía la Unión Soviética, los desechos radioactivos producidos por la instalación nuclear Mayak fueron arrojados en el lago Karachai y en el río Techa, ocasionando casos de leucemia en la población y afectando directamente a la provincia de Cheliábinsk. De acuerdo con el Worldwatch Institute, el lago Karachai era el sitio «más contaminado de la Tierra».¹⁵

En la Guerra Fría se realizaron ensayos con armas nucleares, algunas veces cerca de zonas habitadas y con mayor frecuencia durante las primeras etapas de investigación y desarrollo armamentístico. El impacto negativo que ha tenido la contaminación nuclear sobre las poblaciones, y el progresivo entendimiento de los efectos de la radioactividad en la salud humana, son también algunas de las dificultades que complican el uso de la energía nuclear. La posibilidad de que ocurra una catástrofe como en los accidentes de Three Mile Island y Chernóbil hace desconfiar al público. Uno de los legados de las detonaciones y ensayos nucleares, antes de que se instaurasen la mayoría de prohibiciones y tratados nucleares, fue el considerable incremento de los niveles de radioactividad.

La contaminación, un problema universal

Catástrofes internacionales como el hundimiento en 1978 del petrolero Amoco Cadiz en las costas de Bretaña y el Desastre de Bhopal ocurrido en 1984 han demostrado la universalidad de dichos eventos y la magnitud de ayuda requerida para remediarlos.

La naturaleza sin fronteras de la atmósfera y los océanos ha dado como resultado que el problema de la contaminación sea considerado a nivel mundial,

especialmente cuando se trata el asunto del calentamiento global. Recientemente ha sido utilizado el término contaminante orgánico persistente para describir un grupo de sustancias químicas entre los que se encuentran: los PBDE, los PFC, etc. Debido a la falta de experimentación sus efectos se desconocen en profundidad, no obstante, han sido detectados en varios hábitats ecológicos aislados de los centros de actividad industrial como el ártico, demostrando así su difusión y bioacumulación a pesar de haber sido usados de manera extensa por un breve periodo de tiempo.

La creciente evidencia de contaminación local y global, junto con un público cada vez más informado, han impulsado el desarrollo del movimiento ecologista, el cual tiene como propósito proteger el medio ambiente y disminuir el impacto de los humanos en la naturaleza.

Tipos de contaminación



Contaminación en el Canal de Lachine en Montreal, (Canadá).

Las mayores formas de contaminación están listadas más abajo con sus contaminantes particulares más relevantes para cada caso:

- Contaminación atmosférica: la liberación de químicos y partículas hacia la atmósfera. Los gases contaminantes del aire más comunes incluyen monóxido de carbono, dióxido de azufre(clorofluorocarbonos) y óxidos de nitrógeno producidos por la industria y el motor de los vehículos. Los fotoquímicos ozono y esmog se crean como los óxidos del nitrógeno e hidrocarburos y reaccionan a la luz solar. El material particulado o el polvo fino se caracteriza por su tamaño en micrómetros, que va de PM_{10} a $PM_{2.5}$.
- Contaminación lumínica: incluye la sobre-iluminación e interferencia astronómica.

- Contaminación por basura: las grandes acumulaciones de residuos y de basura son un problema cada día mayor, que se origina por las grandes aglomeraciones de población en las ciudades industrializadas o que están en proceso de urbanización.
- Contaminación acústica: que comprende el ruido de avenidas, ruido de aviones, ruido industrial o ruidos de alta intensidad.
- Contaminación del suelo: ocurre cuando productos químicos son liberados por un derrame o filtraciones bajo y sobre la tierra. Entre los contaminantes del suelo más significativos se encuentran los hidrocarburos, metales pesados, Metil tert-butil éter (MTBE),¹⁶ herbicidas, plaguicidas y organoclorados.
- Contaminación radiactiva: resultado de las actividades en física atómica del siglo XX, como plantas nucleares e investigaciones en bombas nucleares, manufactura y uso materiales radioactivos. (Ver emisores de partículas alfa)
- Contaminación térmica: es un cambio en la temperatura de un cuerpo de agua causado por la influencia humana, como el uso de agua como refrigerante para plantas de energía.
- Contaminación visual: que puede referirse a la presencia de torres para el transporte de energía eléctrica: Vallas publicitarias en carreteras y avenidas, Accidentes geográficos con cicatrices (como en la minería a cielo abierto), almacenamiento abierto de basura o residuos urbanos municipales.
- Contaminación hídrica: por la liberación de residuos y contaminantes en la superficie de escorrentías que drenan hacia ríos, o penetrando hacia agua subterránea, por derrames, descargas de aguas residuales, eutrofización o tirar basura. O por liberación descontrolada del gas de invernadero CO₂ que produce la acidificación de los océanos. Los desechos marinos contaminan los océanos y costas y algunas veces se acumulan como en la gran mancha de basura del Pacífico.
- Contaminación genética; es la transferencia incontrolada o no deseada de material genético (por medio de la fecundación) hacia una población salvaje. Tanto de organismos genéticamente modificados a otros no modificados, o de especies invasivas o no nativas hacia poblaciones nativas.
- Contaminación electromagnética: es producida por las radiaciones del espectro electromagnético generadas por equipos electrónicos u otros elementos producto de la actividad humana, como torres de alta tensión, la telefonía móvil, los electrodomésticos, etc.

Degradabilidad

- Contaminantes no degradables: son aquellos contaminantes que no se descomponen por procesos naturales. Por ejemplo, son no degradables el plomo y el mercurio.

La mejor forma de tratar los contaminantes no degradables (y los de degradación lenta) es por una parte evitar que se arrojen al medio ambiente y por otra reciclarlos o volverlos a utilizar. Una vez que se encuentran contaminando el agua, el aire o el suelo, tratarlos o eliminarlos es muy costoso y, a veces, imposible.

- Contaminantes de degradación lenta o persistente: son aquellas sustancias que se introducen en el medio ambiente y que necesitan décadas o incluso a veces más tiempo para degradarse. Ejemplos de contaminantes de degradación lenta o persistente son el DDT y la mayor parte de los plásticos.
- Contaminantes degradables o no persistentes: Los contaminantes degradables o no persistentes se descomponen completamente o se reducen a niveles aceptables mediante procesos naturales físicos, químicos y biológicos.
- Contaminantes biodegradables: Los contaminantes químicos complejos que se descomponen (metabolizan) en compuestos químicos más sencillos por la acción de organismos vivos (generalmente bacterias especializadas) se denominan *contaminantes biodegradables*. Ejemplo de este tipo de contaminación son las aguas residuales humanas en un río, las que se degradan muy rápidamente por las bacterias, a no ser que los contaminantes se incorporen con mayor rapidez de lo que lleva el proceso de descomposición.

Agentes contaminantes

Vertido de residuos sólidos

Residuos sólidos domésticos



La población mundial se multiplica y con ella los residuos domésticos que generamos. En 1950 la población en la Tierra era de 2.519 millones y en 2.011 habitamos en el planeta 6.915 seres humanos. Además nuestro actual modo de vida ha incrementado los residuos generados por habitante.



Las pilas alcalinas desechables son de los materiales más contaminantes pues contienen mercurio, cadmio, litio o plomo, metales sumamente tóxicos. Si son incineradas en un basurero, el mercurio y el cadmio pasan a la atmósfera.

Los residuos sólidos domésticos generan ingentes cantidades de desechos (orgánicos 30%, papel 25%, plásticos 7%, vidrio 8%, textiles 10%, minerales 10%, metales 10%). Es prioritario compatibilizar el desarrollo económico y social con la protección de la naturaleza evitando las agresiones a los ecosistemas vivos y al medioambiente en general. Es sumamente necesario el reciclado de los residuos que evita el continuo consumo de materias primas agotables y su vertido contaminante en la naturaleza.¹⁷

Plásticos

Entre los residuos domésticos los plásticos son uno de los principales componentes, suponiendo el 7 % de su peso total y el 20% de su volumen. Son unos materiales muy resistentes a la degradación que impone la naturaleza y con una vida media muy alta. En 1955 era un residuo inexistente en la mayoría de los países y hoy ha cobrado un gran protagonismo.¹⁷

Los plásticos son una serie de materiales de síntesis obtenidos a partir de sustancias orgánicas procedentes de productos petrolíferos. Se conocen por sus

siglas en inglés: polipropileno (PP), poliestireno (PS), policloruro de vinilo (PVC), polietileno de alta densidad (PDPE), polietileno de baja densidad (LDPE), etc.¹⁷

Dada su alta resistencia a la degradación y lo útil que resulta su empleo, en la actualidad prácticamente indispensable, la forma para disminuir su proliferación como residuo sería el reciclado. Pero para ello se encuentra con el problema de que cada objeto de plástico responde a una composición diferente lo que impide su reciclado. Lo idóneo sería homogeneizar la recogida por tipo de plástico pero de momento este problema no está resuelto.¹⁷

Residuos orgánicos

Sustancias químicas

Fertilizantes y plaguicidas

Dioxinas y Polifenilos

Metales tóxicos

Representan una importante forma de contaminación antropogénica. Hay una serie de metales pesados esenciales en el ciclo vital de los seres vivos, los denominados oligoelementos. Otros metales pesados no ejercen función biológica alguna. A partir de ciertas concentraciones en los seres vivos pueden ser peligrosos. Los principales metales tóxicos que se encuentran dispersos en cualquier medio son el mercurio, el cadmio, el plomo, el cobre, el cinc, el estaño, el romo, el hierro, el vanadio, el bismuto y el aluminio. Los metales, de forma similar al resto de agentes contaminantes, se diluyen con facilidad en el agua. En el mar son dispersados por las corrientes marinas y mediante diferentes procesos se producen transformaciones químicas y biológicas. Las acciones de estos metales sobre algunos organismos marinos pueden afectar a sus crecimiento, inhibir su reproducción e incluso convertirse en letales.

Hasta hace pocos años el plomo se ha empleado en las gasolinas como producto antidetonante. La contaminación atmosférica que ha provocado la combustión de las gasolinas con plomo ha hecho llegar este metal hasta el mar. Se sabe que el plomo se deposita en las branquias de los peces provocándoles serios problemas respiratorios.

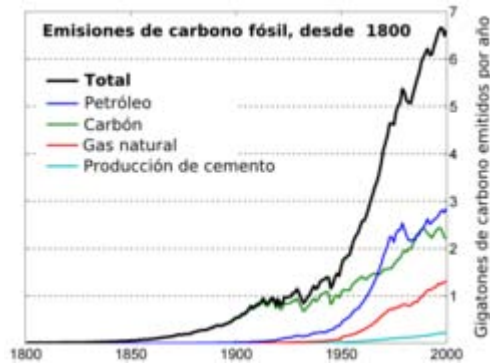
El mercurio es el principal metal contaminante marino. Se acumula en los peces y llega a través de su consumo a los humanos que son más sensibles a su toxicidad. Los límites legales máximos en España en los productos pesqueros es de 0,5 mgr/Kg de mercurio.

Detergentes

El consumo de detergentes aumenta constantemente en el mundo. En 1995 se consumieron 10,2 millones de Toneladas y las estimaciones para 2005 eran 13,8 millones de Toneladas.

Petróleo

Combustión de combustibles fósiles



En la Tierra a partir del año 1950 se incrementaron considerablemente las emisiones por combustión de combustibles fósiles, tanto las de petróleo como las de carbón y gas natural.

Radiación ionizante





Playa contaminada con desechos marinos.

La contaminación del aire viene de fuentes naturales y por la mano del hombre. Aunque globalmente los contaminantes producidos por el hombre vienen de la combustión, construcción, minería, agricultura y de la guerra que es cada vez más importante en la ecuación de contaminación del aire.¹⁸

Las emisiones del motor de los vehículos es una de las primeras causas de la contaminación del aire.^{19 20 21} China, Estados Unidos, Rusia, México, y Japón son los líderes del mundo en las emisiones de contaminantes del aire.

Las principales fuentes fijas de contaminación incluyen Plantas químicas, Plantas de energía a base de la quema de carbón mineral, Refinerías de petróleo²² plantas petroquímicas, manejo de residuos radioactivos, incineradores, grandes explotaciones ganaderas (vacas lecheras, cerdos, aves de corral, etc), fabricas de PVC, factorías productoras de metal, factorías de plástico, y otras industrias pesadas.

La contaminación del aire por la agricultura viene de la tala y quema de vegetación natural, también por el rociado de pesticidas y herbicidas.²³

Alrededor de 400 millones de toneladas métricas de residuos peligrosos son generados cada año.²⁴ Los Estados Unidos se producen cerca de 250 millones de toneladas métricas.²⁵ EEUU constituye menos del 5% de la población mundial, pero produce el 25% del CO₂,²⁶ y genera aproximadamente 30% de basura mundial.^{27 28} En 2007, China a sobrepasado a EEUU como el productor de CO₂ más grande del mundo.²⁹

En febrero de 2007, un informe del Panel Intergubernamental de Cambio climático (IPCC por sus siglas en inglés), representando el trabajo de 2500 científicos, economistas y políticos de más de 120 países, dijo que el hombre ha sido la primera causa del calentamiento global desde 1950.

La humanidad tiene un camino para cortar las emisiones de gas de invernadero y evitar las consecuencias del calentamiento global, concluyo el mayor informe climático (hasta la fecha 2007).

Pero para cambiar el clima, la transición desde combustibles fósiles como el carbón y el petróleo a fuentes renovables tiene que ocurrir en las próximas décadas, de acuerdo al último informe del Panel Intergubernamental de Cambio Climático de Naciones Unidas (IPCC).³⁰

Algunas de los más comunes contaminantes del suelo son los organoclorados (CFH), metales pesados (como romo, cadmio - encontrados en baterías

recargables, y plomo - encontrado en pinturas con plomo, combustible de aviación y sigue habiendo en algunos países, gasolina), MTBE, zinc, arsénico y benceno.

En 2001 una serie de informes culminaron en un libro llamado Fateful Harvest que dio a conocer una generalizada práctica de reciclar subproductos industriales en fertilizantes, contaminando el suelo con varios metales y sustancias.³¹ Los vertederos comunes municipales son fuente de sustancias químicas que entran al medio ambiente del suelo (y a veces a capas de agua subterráneas), que emanan de la gran variedad de residuos aceptados, especialmente sustancias ilegalmente vertidas allí, o de vertederos antiguos de antes de los años 1970 cuando se implementaron ligeros controles en Estados Unidos o la Unión Europea. Ha habido también un inusual descarga de policlorodibenzodioxinas, comúnmente llamadas Dioxinas por simplicidad, como la TCDD.³²

La contaminación también puede deberse a consecuencias de desastres naturales. Por ejemplo, los ciclones, con frecuencia implican contaminación con aguas residuales, y derrames de petroquímicos por la ruptura de barcos o automóviles. A mayor escala los daños medioambientales son comunes cuando están implicadas plataformas petrolíferas costeras o refinerías. Algunas fuentes de contaminación, como las plantas nucleares o barcos petroleros, pueden producir la dispersión o emisiones potencialmente peligrosas cuando ocurren los accidentes.

En el caso de la contaminación acústica la fuente dominante de esta son los motores de los vehículos, produciendo cerca del 90% de todo el ruido no deseado a nivel mundial.

Efectos de la contaminación en la naturaleza

En el hombre





Efectos sobre la salud de algunos de los más típicos contaminantes.^{33 34 35}

La calidad del aire adversa puede matar organismos, incluyendo humanos. La contaminación con ozono puede producir enfermedades respiratorias, enfermedades cardiovasculares, inflamaciones de garganta, dolor de pecho y congestión nasal. La contaminación causa muchas enfermedades y estas dependen del contaminante que las cause; generalmente son enfermedades de los ojos y del aparato respiratorio como la bronquitis, el asma y el enfisema pulmonar, así como resfriados frecuentes que ocasionan el mayor número de ausencias en los trabajos y escuelas.

La contaminación del agua causa aproximadamente 14 000 muertes por día, la mayoría debido a la contaminación de agua potable por aguas negras no tratadas en países en vías de desarrollo. Un estimado de 700 millones de indios no tienen acceso a un sanitario adecuado, 1 000 niños indios mueren de enfermedades diarreicas todos los días.³⁶ Alrededor de 500 millones de chinos carecen de acceso al agua potable.³⁷ 656 000 personas mueren prematuramente cada año en China por la contaminación del aire. En India, la contaminación del aire se cree causa 527 700 muertes cada año.³⁸ Estudios han estimado en cerca de 50 000 muertes en EEUU por contaminación del aire.³⁹

Los derrames de petróleo pueden causar irritación de piel y eflorescencia. La contaminación acústica induce sordera, hipertensión arterial, estrés, y trastorno del sueño. El envenenamiento por mercurio ha sido asociado al trastornos del desarrollo en niños y síntomas neurologicos. La gente de mayor edad esta más expuesta a enfermedades inducidas por la contaminación del aire. Aquellos con trastornos cardíacos o pulmonares están bajo mayor riesgo. Niños y bebés también están en serio riesgo. El plomo y otros metales pesados se ha visto que generan problemas neurológicos. Las sustancias químicas y la radiactividad pueden causar cáncer y también enfermedades congénitas.

En los ecosistemas



Río Tinto en España contaminado a causa del drenaje ácido de las minas.

La contaminación se ha encontrado presente ampliamente en el medio ambiente. Existe un amplio número de efectos debido a esto:

- Biomagnificación: describe situaciones donde toxinas (como metales pesados o DDT, etc.) pueden pasar a través de niveles tróficos, convirtiéndose exponencialmente en toxinas más concentradas en los últimos niveles tróficos.
- La emisión de dióxido de carbono causa acidificación de los océanos, el decrecimiento en curso del pH de los océanos de la Tierra debido a la disolución de CO_2 en el agua.
- La emisión de gases de efecto invernadero conduce al calentamiento global que afecta a ecosistemas en muchas maneras.
- Especies invasoras pueden competir con especies nativas y reducir la biodiversidad. Plantas invasivas pueden contribuir con desechos y biomoléculas (alelopatía) que pueden alterar el suelo y composiciones químicas de un entorno, o incluso reduciendo especies nativas por competitividad.
- Óxidos de nitrógeno son removidos del aire por la lluvia y fertilizan la tierra y pueden cambiar la composición de especies en un ecosistema.
- El esmog y la neblina pueden reducir la cantidad de luz solar recibida por las plantas para llevar a cabo la fotosíntesis y conducir a la producción de ozono troposferico que daña a las plantas.
- El suelo se puede volver infertil e inviable para plantas. Esto afectará a otros organismos en la cadena trófica.
- Dióxido de azufre y óxidos de nitrógeno pueden causar lluvia ácida que baja el valor de pH del suelo.

Contaminación y agujero en la capa de ozono

Artículo principal: Agujero de la capa de ozono

El ozono es un gas presente en la atmósfera, se forma en la estratosfera por la acción de los rayos ultravioletas (UV) en las moléculas de oxígeno, el ozono absorbe parte de la radiación ultravioleta (UV), y no permite que la peligrosa radiación UV-B llegue a la superficie. La reducción en la capa de ozono de la estratosfera trae aparejado un incremento de UV-B que llegan a la superficie de la tierra. Se sospecha una variedad de consecuencias debido al incremento de los rayos UV-B por esta reducción, en humanos son cáncer de piel, cataratas, fotokeratitis y daños en el sistema inmunológico, en la naturaleza, en cultivos y bosques sensibles a los UV-B daños en la estructura de ADN u oxidación, reducción de las poblaciones de plancton de las zonas fóticas en los océanos.⁴⁰ Desde la década de 1970 se ha detectado una reducción de la capa de ozono estratosferico. Esto se debe a causas naturales y a causas antropomórficas. Las naturales se deben a la presencia de radicales libres (como monóxido de nitrógeno (NO), óxido nitroso (N₂O), hidroxilo (OH) Cloro atómico (Cl), y Bromo atómico (Br)) que se liberan a la atmósfera desde fuentes naturales. En cuanto a las razones antropomórficas son principalmente la liberación de horganohalogenos

fabricados por el hombre como los clorofluorocarbonos (CFCs utilizados en aerosoles y refrigerantes) y los bromofluorocarbonos.⁴¹ También por el aumento del N₂O, Cl, Br a causa del hombre. Esto produce la formación del agujero de la capa de ozono en los polos de la tierra, siendo el momento en que se registra menores temperaturas cuando se registra el mayor tamaño del mismo, y siendo el de mayor tamaño el de la Antártida, que en algunas instancias ha llegado al sur de Australia, Nueva Zelanda, Chile, Argentina, y Sudáfrica.⁴² El protocolo de Montreal es un tratado internacional designado para proteger la capa de ozono mediante la eliminación gradual de numerosas sustancias (como los CFCs) que se cree son responsables de la reducción de ozono, para abril del 2011 197 países ratificaron el protocolo.⁴³ Se cree que si todos los países cumplen con los objetivos propuestos dentro del tratado, la capa de ozono podría haberse recuperado para el año 2050.⁴⁴ Una reciente (2006) evaluación científica sobre el efecto del tratado de Montreal afirma "El protocolo de Montreal esta funcionando: Existe una clara evidencia en la atmósfera del decrecimiento en la carga de sustancias que reducen el ozono y algunos signos tempranos de recuperación en el ozono estratosferico."⁴⁵ Desafortunadamente muchas de las sustancias reemplazantes de aquellas que causan el agujero en la capa de ozono (por ejemplo los HCFC, y HFC utilizados en refrigerantes y reemplazante del CFC), se cree son potentes gases de efecto invernadero con mucha potencia de aumentar el calentamiento global.^{46 47}

Gases de efecto invernadero y Calentamiento global

Artículo principal: Calentamiento Global



Proyección histórica de las emisiones de CO₂ por país para el periodo 1990-2025. Fuente: Energy Information Administration.^{48 49}

El dióxido de carbono, mientras que es vital para la fotosíntesis, es algunas veces contaminante, porque el aumento de los niveles de este gas en la atmósfera está afectando al clima de la tierra. La alteración del medio ambiente puede poner en relieve la contaminación de zonas que normalmente se clasifican como separadas, como agua y aire. Por ejemplo recientes estudios han investigado el potencial que tiene el aumento a largo plazo de los niveles de dióxido de carbono en la atmósfera, que causan un pequeño pero crítico incremento en la acidificación de las aguas de los océanos, y los posibles efectos de esto sobre los ecosistemas marinos.⁵⁰ Como por ejemplo el blanqueo de coral, la reducción de la calcificación perjudica a los mariscos como ostras y mejillones con grandes repercusiones sobre la pesca, y es incierto el efecto sobre otros ecosistemas.⁵⁰

Lluvia ácida

Se denomina lluvia ácida a un tipo de desastre natural caracterizado por la precipitación pluvial que, según estudios bioquímicos, presenta un pH o grado de acidez menor a 5.65 (atención: también puede presentarse como nieve, niebla, rocío, etc.). Esto es así porque las sustancias químicas que se encuentran suspendidas en la atmósfera precipitan junto con el agua. La mayoría de estas sustancias ácidas provienen de las centrales térmicas aunque también están presentes los resultantes de la combustión de combustibles fósiles como por ejemplo aquellos utilizados en los motores a explosión. Este problema ecológico se remonta a los inicios de la Revolución Industrial, incrementando los niveles de smog ácido desde ese momento que por mecanismos eólicos (vientos) son depositados o transferidos a zonas alejadas no industrializadas. El comienzo de los estudios y la denuncia de este problema, por pertenecer a un área ampliamente afectada, son los países del norte de Europa.

Resumen.

La contaminación se ha transformado en un problema mundial que afecta todos los lugares conocidos y desconocidos de nuestro planeta afectando ecosistemas en su totalidad y a pesar de que la contaminación la encontramos en nuestro entorno como nuestro trabajo, nuestra casa siendo afectado directamente nuestro organismo lo hemos ignorado o peor aun es un secreto a voces y seguimos contaminándonos, la contaminación se divide en física, química y biológica, provocando entre otras cosas; la lluvia ácida, el efecto invernadero, destrucción de la capa de ozono.

Bibliografía

es.wikipedia.org/wiki/Contaminaci3n_atmosf3rica