



# Materiales Educativos GRATIS

## QUIMICA

## TERCERO

# CONTAMINACIÓN DEL MEDIO AMBIENTE

### CONTAMINACIÓN AMBIENTAL

Es el resultado de un desequilibrio por la adición de cualquier sustancia del medioambiente, en cantidades que causan efectos adversos en el hombre, animales, vegetales o materiales expuestos a dosis que sobrepasan los niveles aceptables en la naturaleza.

#### Contaminación de origen natural

Es el tipo de contaminación generada por algún factor natural, tal como las erupciones volcánicas, los terremotos, cambios climáticos, incendios forestales espontáneos, descomposición de seres vivos, o el oleaje marino, los cuales provocan un tipo de contaminación localizada y no es un problema, ya que se genera en forma esporádica.



#### Contaminación de origen antropogénico

La contaminación de origen antropogénico o artificial sucede cuando los vertidos son causados por la influencia directa del hombre.



### Contaminación física

Son las emanaciones de algún tipo de energía (calor, radiaciones electromagnéticas, ruido, etc) a uno de los componentes de la tierra.

Este tipo de contaminación no es tan preocupante para el hombre debido a su efecto de dilución.

### Contaminación química

Son las emanaciones de sustancias químicas a uno de los componentes de la tierra; tales como: detergentes, CO, CO<sub>2</sub>, SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, material macroparticulado, hidrocarburos, plásticos, botellas, metales pesados, etc.

Este tipo de contaminación es muy preocupante porque las industrias y los hogares generan miles de toneladas de productos químicos que se segregan a la atmósfera, hidrosfera y litósfera, produciendo los graves problemas de contaminación que estamos afrontando en estos momentos.



### Contaminación biológica

Son las emanaciones de microorganismos: virus, protozoarios, hongos, etc. y que se reproducen exponencialmente por lo que si no se controlan rápidamente pueden producir males endémicos tales como: cólera, botulismo, dengue, malaria, etc.

## LA ATMÓSFERA

Contiene 78% de nitrógeno, 21% de oxígeno y 1% de otros gases (Ar, He, Xe, H<sub>2</sub>O, CO<sub>2</sub>, O<sub>3</sub>, etc.) El aire limpio o puro forma una capa de, aproximadamente, 500 mil millones toneladas.

Nitrógeno descubierto por Rutherford (1772)

Oxígeno descubierto por Priestley (1774)

Se considera contaminación atmosférica a cualquier condición atmosférica bajo la cual los elementos o componentes ajenos a la atmósfera alcanzan concentraciones suficientemente elevadas respecto a su nivel ordinario como para que se produzcan efectos adversos en el hombre, animales, vegetación u objetos cualesquiera.

Se tiene dos tipos: contaminación primarios y secundarios.

## PRINCIPALES CONTAMINANTES PRIMARIOS

A continuación, se describen los principales contaminantes que pueden estar presentes en la atmósfera, y los efectos que pueden producir.

### Dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>)

Se encuentra presente en la atmósfera de forma natural. No es tóxico en pequeñas concentraciones y no se debería considerar una sustancia contaminante, ya que se reconvierte por fotosíntesis en oxígeno. La tala indiscriminada de bosques ha hecho que se rompa este equilibrio, acumulándose el CO<sub>2</sub> en forma alarmante en la atmósfera, por las emanaciones generadas por el sistema de transporte, quema de los combustibles fósiles, incendios de grandes extensiones de bosques, etc. La capacidad del CO<sub>2</sub> de retener la radiación IR (calor), genera el llamado efecto invernadero, discutido posteriormente.

### Monóxido de carbono (CO)

Cuando no hay suficiente oxígeno, se produce la combustión incompleta de un combustible fósil, el cual produce monóxido de carbono (CO). El monóxido de carbono del aire se acumula rápidamente en la sangre, ya que la hemoglobina tiene mayor afinidad por el CO, causando síntomas similares a los de la gripe, tales como jaqueca, fatiga, náuseas, mareos, estado de confusión e irritabilidad.

### Dióxido de azufre (SO<sub>2</sub>)

Es un gas incoloro y no inflamable, de olor fuerte e irritante. Su vida media en la atmósfera es corta (de unos 2 a 4 días). Los daños a seres humanos pueden llegar a ser graves en el aparato respiratorio.

En conjunto, más de la mitad del que llega a la atmósfera es emitido por actividades humanas, sobre todo por la combustión de carbón y petróleo y por la metalurgia.

### Óxidos de nitrógeno

El NO es un gas incoloro, tóxico a altas concentraciones y presente en el aire en muy bajas concentraciones (menos de 0,50 ppm), a las cuales su tolerancia por los seres vivos es aceptable; sin embargo, es un precursor del NO<sub>2</sub> y por lo tanto, responsable en parte de la contaminación fotoquímica.

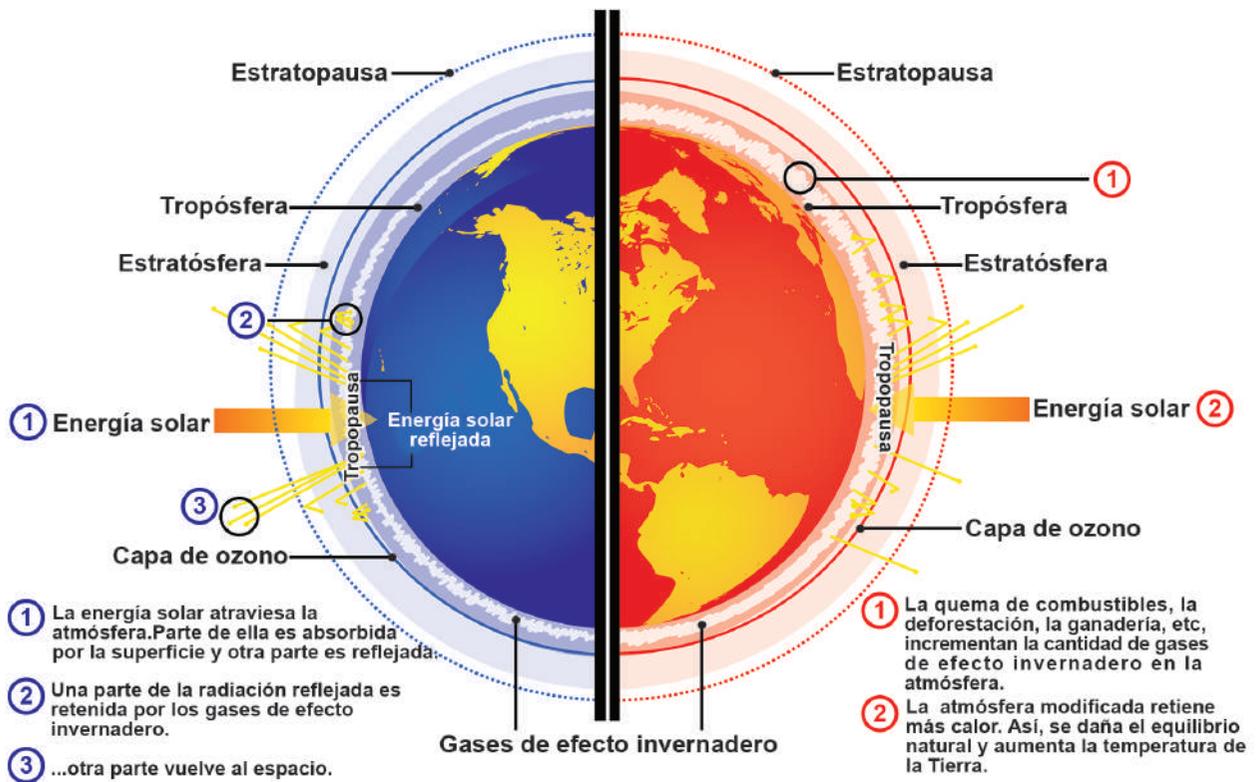
### Metano (CH<sub>4</sub>)

Gas que, junto al dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>), contribuye al efecto invernadero.

## EFFECTO INVERNADERO

Es el calentamiento natural de la tierra. Los gases del efecto invernadero (CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub>, etc) presentes en la atmósfera retienen parte de la energía solar. La acumulación exagerada de los gases invernaderos en la atmósfera no permite que el calor atrapado en la tierra se disipe produciéndose así el calentamiento global.

La quema de combustibles, la deforestación, los pesticidas, etc, incrementan la cantidad de gases invernaderos



El calentamiento de la atmósfera es el principal desafío medioambiental que hoy afronta la humanidad a nivel mundial. Ninguna población es ajena al problema y a sus consecuencias que puede expresar de varias formas:

- ▶ Aumento de la frecuencia de catástrofes climáticas con graves daños a las personas y los bienes materiales.
- ▶ Fusión de los hielos polares, afectando especialmente a poblaciones costeras y países insulares.
- ▶ Aparición de nuevas enfermedades
- ▶ Erosión de tierras cultivables
- ▶ Al aumentar la temperatura del aire, los océanos liberarán más CO<sub>2</sub> y los ecosistemas húmedos, más CH<sub>4</sub>.

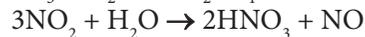
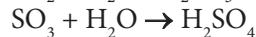
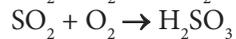
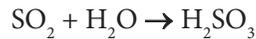
Esto alimentaría al fenómeno

## LLUVIA ÁCIDA

La lluvia normalmente tiene un pH ligeramente ácido (pH aprox. 5.6) debido al CO<sub>2</sub> presente en la atmósfera. Cuando la lluvia tiene valores de pH menores a 5.6, se le llama lluvia ácida. El pH de la lluvia puede disminuir por:

- ▶ Fenómenos naturales como erupciones volcánicas (emisiones de SO<sub>2</sub>), incendios forestales (CO<sub>2</sub>), actividad microbiana.
- ▶ Fenómenos antropogénicos como el consumo de combustibles fósiles por su contenido de azufre o por la generación de óxidos de nitrógenos durante la combustión de ellos.

- ▶ Algunas de las reacciones que dan origen a la lluvia ácida.



La lluvia ácida es un problema de interés nacional debido a que junto con los gases que la originan presenta efectos adversos al ambiente.

### Efectos de la lluvia ácida

#### Lagos y ecosistemas acuáticos

Disminuye el pH de los cuerpos de agua, lo que modifica las condiciones de la vida acuática y en casos severos puede ocasionar la muerte de algunas especies.

#### Plantas y suelos

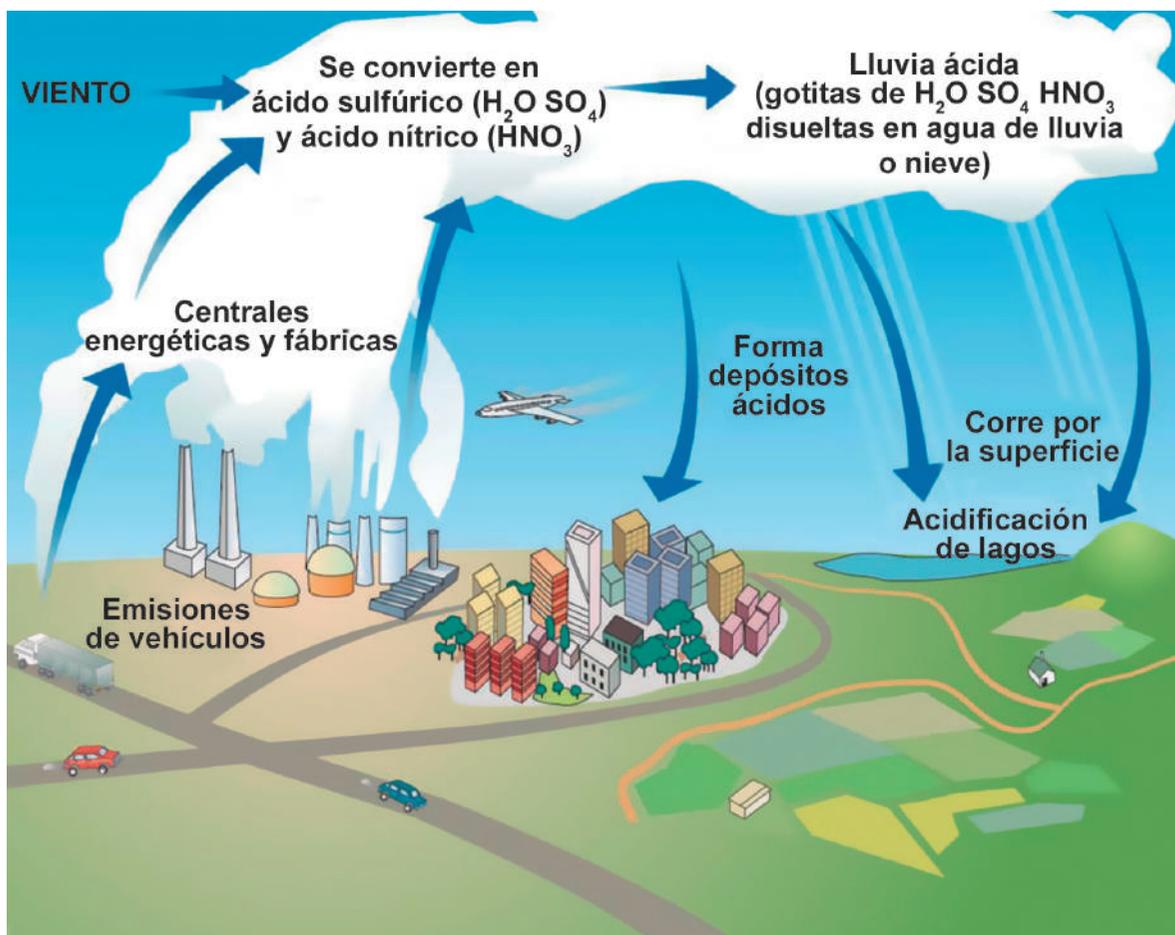
La lluvia ácida reacciona con los nutrientes de los suelos evitando que las plantas lo absorban (calcio y magnesio), disuelve metales tóxicos par alas plantas presente en el suelo (como aluminio) y facilita su absorción originando daño en ellas. Daña la superficie de las plantas.

#### Humanos

El SO<sub>2</sub> y los NO<sub>x</sub> en grandes volúmenes pueden ocasionar efectos adversos al aparato respiratorio.

## Construcciones y materiales

Algunos materiales reaccionan con los ácidos sulfúrico y nítrico acelerando y ocasionando su corrosión por ejemplo estructuras metálicas y concreto en obras civiles, monumentos y obras de arte al aire libre, etc.



## CLOROFLUORCARBONOS (CFC)

Los compuestos llamados clorofluorcarbonos CFC, se han utilizado ampliamente como agentes propelentes en latas de aerosoles, como agentes espumantes para plásticos y en sistemas de refrigeración, aire acondicionado y disolventes. A temperatura ambiente, los CFC son gases o líquidos con bajo punto de ebullición. Son prácticamente insolubles en agua e inertes respecto a la mayor parte de las demás sustancias. Lo malo de que esta sustancias sean tan inertes es que pueden permanecer mucho tiempo en el medio ambiente. Su vida media estimada en la atmósfera supera los 100 años.

Los CFC se difunden en la estratosfera donde la radiación UV los descompone en los peligrosos radicales cloro, que están destruyendo irreversiblemente la capa de ozono.

La capa de ozono en la estratosfera protege la vida en la tierra de los rayos ultravioletas de la luz solar. En los años 80, la comunidad científica comenzó a acumular evidencia de que la capa de ozono estaba reduciéndose. La reducción de la capa de ozono aumenta el nivel de radiación ultravioleta que llega a la superficie de la tierra, lo cual a su vez, se puede aumentar las probabilidades de exposición excesiva a los rayos ultravioleta y los problemas de salud asociados con ello, como cáncer, cataratas e inhibición del sistema inmunológico.

## Contaminantes de carácter metálico

Algunos metales son descargados a los ríos y lagos por la industria y la minería.

Por ejemplo:

- Mercurio: los residuos en relaves mineros llegan a los ríos y lagos. Los compuestos del mercurio son fácilmente aspirados por toda la superficie del cuerpo. Es altamente tóxico, afecta a sistema nervioso central, sobre todo al cerebro.

- b) Plomo: es emitido en regulares cantidades por motores de los vehículos. Se acumula en el organismo, intoxicándolo gradualmente.  
 c) Cadmio: afecta al sentido del olfato.

### Contaminación por pesticidas e insecticida

El insecticida DDT. (dicloro difenil tricloroetano) no se descompone con facilidad y se acumula en el ambiente produciendo cáncer en los animales. Los insectos empezaron a hacerse inmunes al DDT, y al ser devorados estos por otros animales, llegan al hombre a través de la cadena alimenticia.

## Trabajando en clase

### Integral

1. Las pilas están elaboradas con metales pesados como el mercurio, cadmio, níquel o \_\_\_\_\_.  
 a) plomo                      c) zinc                      e) platino  
 b) cobre                      d) plata

**Resolución:**

Las pilas pueden contener mercurio, cadmio, níquel o plomo.

2. Al dicloro difenil tricloroetano se le conoce como: \_\_\_\_\_.  
 a) DDT                      c) TDD                      e) DDD  
 b) DTD                      d) TTD

3. La lluvia ácida es la relación que existe entre el  $\text{SO}_2$  y el \_\_\_\_\_.  
 a) NO                      c)  $\text{C}_3\text{H}_8$                       e)  $\text{Cl}_2$   
 b)  $\text{CH}_4$                       d)  $\text{CH}_4$

4. La lluvia ácida produce una destrucción que es una reacción \_\_\_\_\_.  
 a) endotérmica                      d) reversible  
 b) de descomposición                      e) irreversible  
 c) de síntesis

### UNMSM

5. ¿Qué ácido se produce en la lluvia ácida?  
 a)  $\text{H}_2\text{SO}_4$                       c)  $\text{H}_2\text{CO}_3$                       e) a y c  
 b)  $\text{HNO}_3$                       d) a y b

**Resolución:**

Los ácidos que se producen en la lluvia ácida son el  $\text{H}_2\text{SO}_4$  y el  $\text{HNO}_3$ .

6. Metal que afecta el sentido del olfato:  
 a) Cd                      c) Ca                      e)  $\text{H}_2$   
 b) Cf                      d) Cl

7. Metales contaminantes:

- a) He, Ne, Ar                      c) Hg, Cd, Pb                      e) Cu, Zn, Al  
 b) Hg, Pt, Au                      d) Au, Pb, Ag

8. Gas emitido por las industrias o las plantas de producción de energía:

- a)  $\text{H}_2\text{O}$                       c)  $\text{H}_2\text{S}$                       e) NO  
 b) HCl                      d)  $\text{SO}_3$

**Resolución:**

El gas que emiten las industrias es el  $\text{SO}_3$ .

9. Gas que emite la quema de gasolina de vehículos.

- a)  $\text{H}_2\text{O}$                       c) HCl                      e)  $\text{SO}_3$   
 b) CO                      d)  $\text{H}_2\text{S}$

10. El componente principal de la capa que nos protege de los rayos ultravioletas del sol tiene por fórmula:

- a)  $\text{H}_2\text{O}$                       c)  $\text{O}_3$                       e) Xe  
 b)  $\text{O}_2$                       d) He

11. La temperatura promedio de elevación en el efecto invernadero es:

- a)  $0,5^\circ\text{C}$                       c)  $5^\circ\text{C}$                       e)  $1,2^\circ\text{C}$   
 b)  $1^\circ\text{C}$                       d)  $4^\circ\text{C}$

### UNI

12. 10 moles de  $\text{HNO}_3$  contienen \_\_\_\_\_ gramos.

- a) 560                      c) 320                      e) 490  
 b) 780                      d) 630

**Resolución:**

$$\begin{array}{l} 1 \text{ mol } 63 \text{ g} \longrightarrow 63 \text{ g} \\ 10 \text{ mol} \longrightarrow x \\ x = 630 \text{ g} \end{array}$$

13. 224 litros a CN de  $\text{H}_2\text{SO}_4$  contienen \_\_\_\_\_ gramos.

(mA: S = 32)

- a) 226                      c) 490                      e) 1000  
 b) 490                      d) 760

14. ¿Cuál es la masa total de una mezcla formada por 10 moles de CO y 5 moles de CO<sub>2</sub> que se encuentra en un ambiente?

- a) 480                      c) 520                      e) 600  
b) 500                      d) 560

15. Escribe verdadero (V) o falso (F) según corresponda:

I. La lluvia ácida es producida por la reacción entre el SO<sub>2</sub> y NO o NO<sub>2</sub>. ( )

II. La capa de ozono se va destruyendo por la presencia de los compuestos que contienen CFC. ( )

III. El DDT se conoce como diclorotolueno. ( )

- a) VFF                                      d) FF  
b) FVF                                      e) VVV  
c) VVF