

TEMA 1 ATMÓSFERA

ÍNDICE de CONTENIDOS

1. La Tierra como sistema
- 2 La atmósfera
 - 2.1 La composición de la atmósfera
 - 2.2 La estructura de la atmósfera
 - 2.3 Las funciones de la atmósfera
- 3 La contaminación de la atmósfera

CRITERIOS de EVALUACIÓN

BYG.3.B.5. La estructura básica de la geosfera, atmósfera e hidrosfera.

BYG.3.E.3. Las funciones de la atmósfera y la hidrosfera y su papel esencial para la vida en



José Manuel Huertas Suárez

Atmósfera

"capa de aire que envuelve a la Tierra"

Contaminación

"alterar el estado natural y hacer que sea perjudicial"

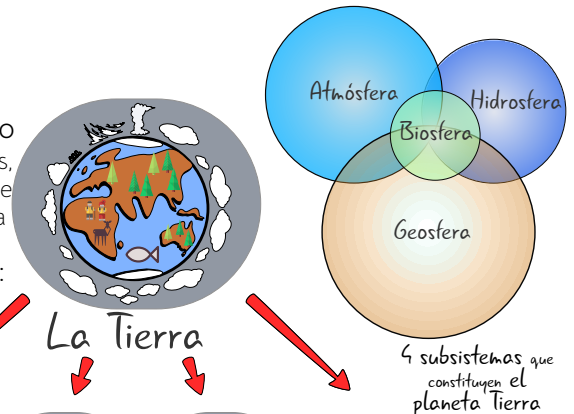
Gestión

"controlar los recursos"

1 Sistema Tierra

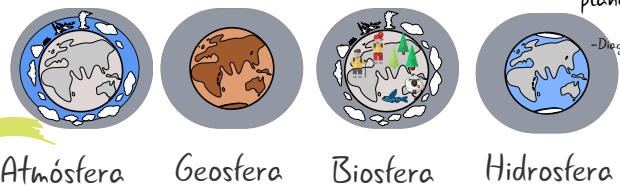
La Tierra la podemos considerarla como un sistema cerrado formado por cuatro elementos relacionados entre sí y son: **geosfera** [del griego geos, que significa "tierra", sphaîra, que significa "esfera"], **hidrosfera** [del griego hidro, que significa "agua", sphaîra, que significa "esfera"], **biosfera** [del griego bio, que significa "vida", sphaîra, que significa "esfera"] y **atmósfera** [del griego atmós, que significa "vapor", sphaîra, que significa "esfera"]. Esta idea de forma gráfica quedaría así:

En este tema nos centraremos en la atmósfera, la parte gaseosa que envuelve a la Tierra y, a continuación, estudiaremos la hidrosfera, la capa de agua que envuelve a la Tierra.



4 subsistemas que constituyen el planeta Tierra

-Diagrama de Venn-



Atmósfera Geosfera Biosfera Hidrosfera

2 Atmósfera

La atmósfera terrestre es la capa de aire continua que envuelve a la Tierra.

ATMÓSFERA = masa de AIRE* que rodea a la Tierra

*AIRE = 90% GASES + 9% POLVO + 1% MICROORGANISMOS
en SUSPENSIÓN en SUSPENSIÓN

Gases, cuya composición química y abundancia se muestra en el gráfico de la derecha

Polvo, en suspensión está constituida por

- partículas inorgánicas tamaño arena, limo y arcilla;
- sales de cloruro sódico (NaCl) del mar.

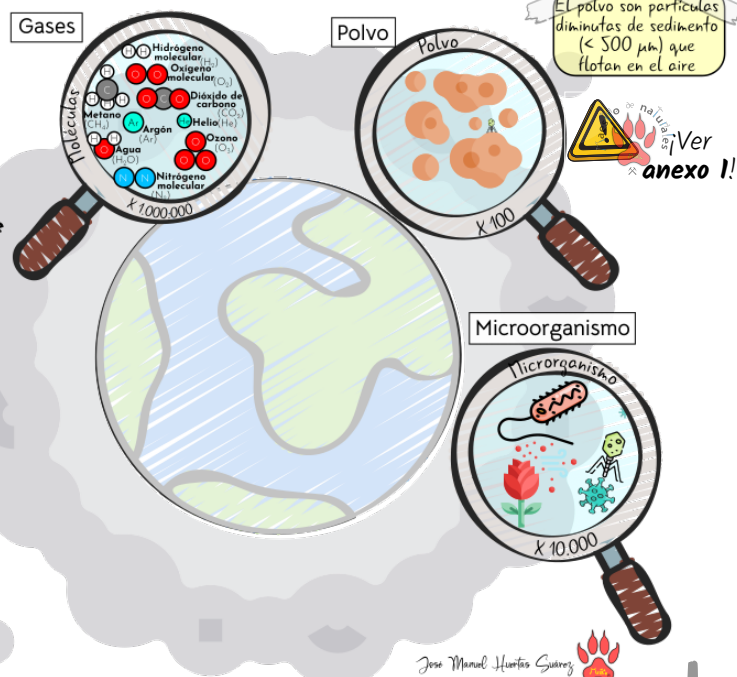
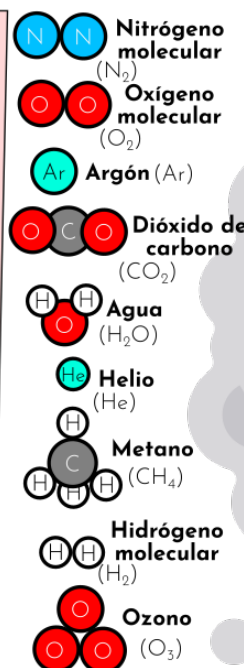
Microorganismos o restos de ellos en suspensión como:

- Polen y bacterias
- Virus

1 ¿Cuáles son los componentes del aire?

¿Cuál es el mayoritario?

Abundancia de moléculas en la atmósfera



José Manuel Huertas Suárez

2.1 Composición de la atmósfera

La composición química de los gases de la atmósfera, de mayor a menor concentración, es: nitrógeno molecular (N_2), oxígeno molecular (O_2), argón (Ar), dióxido de carbono (CO_2) y otros gases como vapor de agua (H_2O), el ozono (O_3) y diferentes óxidos de nitrógeno (NO_x), óxido de azufre (SO_x), etc.

En verdad, la composición química de los gases de la atmósfera no es uniforme y varía con la altura; no obstante, su composición media, de mayor a menor concentración, es: nitrógeno molecular (N_2), oxígeno molecular (O_2), argón (Ar) y dióxido de carbono (CO_2). Otros gases de interés presentes en la atmósfera son el vapor de agua (H_2O), el ozono (O_3) y diferentes óxidos de nitrógeno (NO_x), óxido de azufre (SO_x), etc.

Si contamos las moléculas que hay en nuestra mano, obtendremos 78 moléculas de nitrógeno molecular, 21 moléculas de oxígeno molecular, etc.

Si abrimos la mano ...

... y cogemos un puñado de aire ...

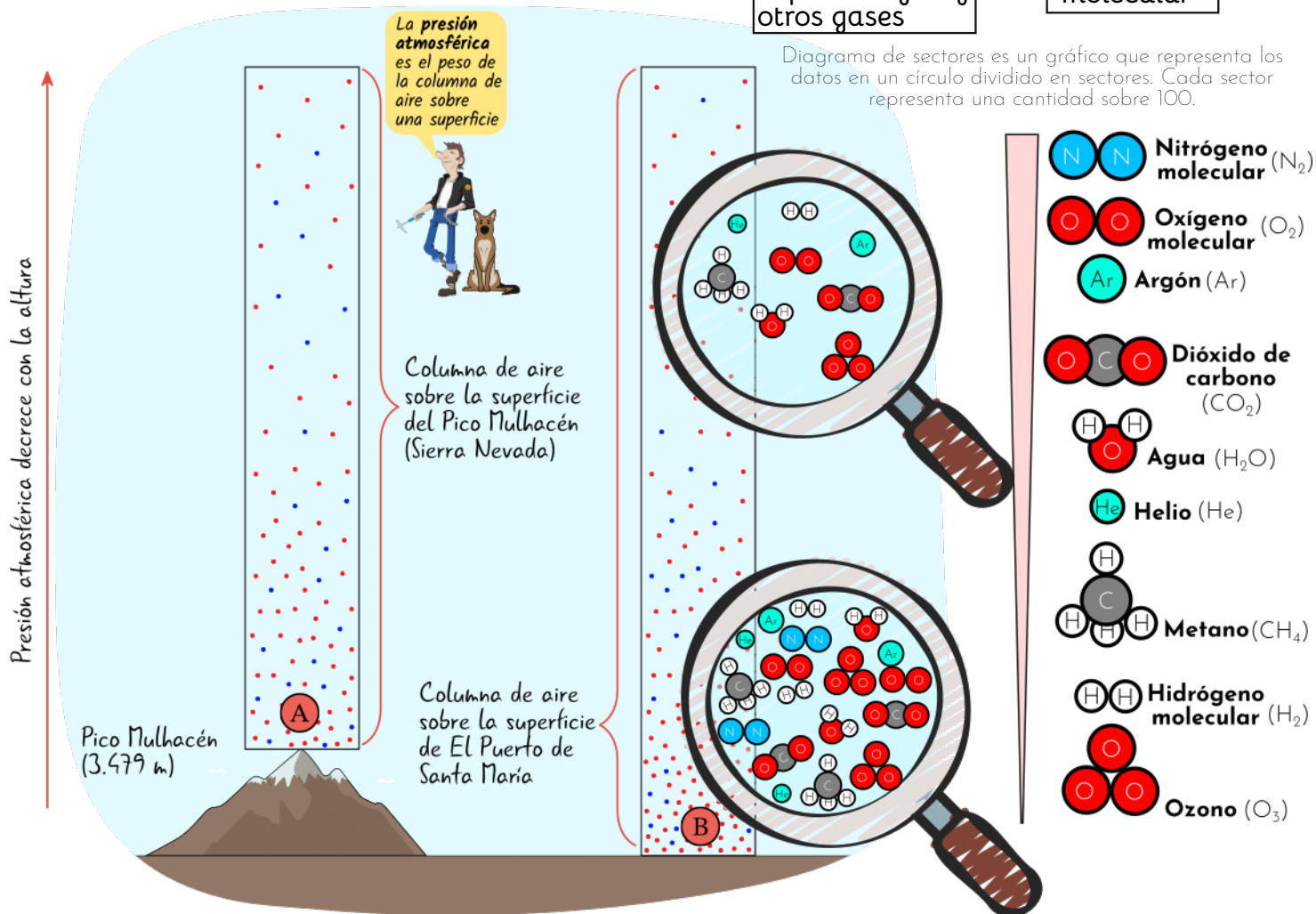
... , obtendremos 100 moléculas. (en verdad son billones de moléculas).

78% nitrógeno molecular

1% dióxido de carbono, argón, vapor de agua y otros gases

21% oxígeno molecular

Diagrama de sectores es un gráfico que representa los datos en un círculo dividido en sectores. Cada sector representa una cantidad sobre 100.



Escanea el código qr, escucha la canción con atención y contesta a las siguientes preguntas:

a) ¿Qué gases aparecen en la canción?

b) Cuando citamos los componentes de algo, lo hacemos según su abundancia (de mayor a menor abundancia). ENTONCES, la cantante ¿ha citado los gases de manera correcta? ¿Por qué?



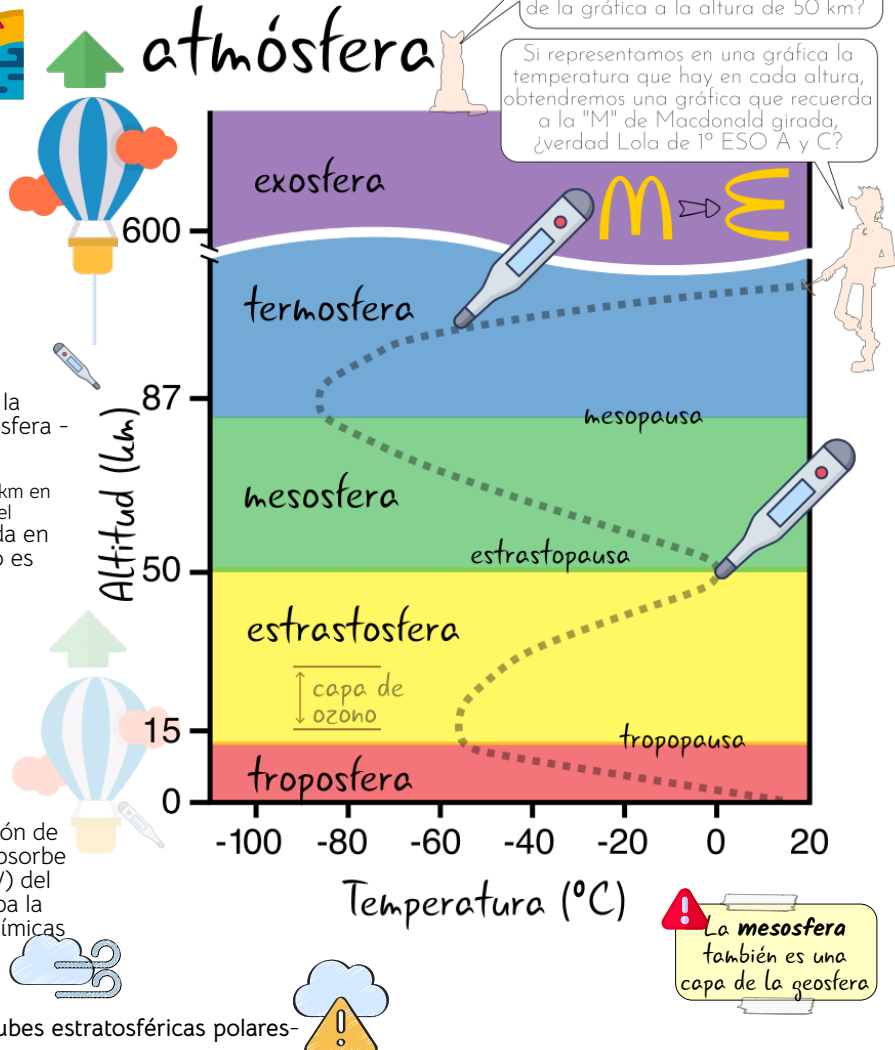
2.2 Estructura de la atmósfera

La atmósfera se divide verticalmente, según sus cambios de temperatura, en capas superpuestas llamadas: troposfera, estratosfera, mesosfera, termosfera y exosfera.

Estructura de la atmósfera

Daniel de 1º ESO A y C ¿Qué temperatura marca el termómetro de la gráfica a la altura de 50 km?

Si representamos en una gráfica la temperatura que hay en cada altura, obtendremos una gráfica que recuerda a la "M" de Macdonald girada, ¿verdad Lola de 1º ESO A y C?



La **mesosfera** también es una capa de la geosfera

La **troposfera** es la primera capa de la atmósfera comprendida entre 0 - 9/18 km

Se dan los **fenómenos climáticos** que constituyen el tiempo meteorológico.

La **temperatura disminuye** con la altitud ($\Delta t \approx 0,65^\circ\text{C}/100\text{ m}$) de 15°C en la superficie hasta los -60°C a los 18 km;

El 80% de los gases atmosféricos se concentran y se comprimen en esta zona. La **presión atmosférica** desciende con la altitud, de 1013 mb en la superficie hasta los 200 mb en la tropopausa;

El 88% de la **radiación infrarroja** emitida por la superficie terrestre es absorbida por la troposfera -debido a la **capa efecto invernadero**-;

Su altitud varía con la latitud -llega hasta los 9 km en los polos, a los 12 km en latitudes medias y 18 km en el ecuador- y con las estaciones -es más elevada en verano que en invierno, porque el aire cálido es menos denso-;

La **estratosfera** es la segunda capa de la atmósfera comprendida entre 9/18 y los 50 km y se caracteriza por:

La **temperatura aumenta** con la altitud hasta los 5°C -los primeros 10 kms apenas sube, al parecer porque la mayoría de la radiaciones son absorbidas para fabricar ozono-

Entre 25-30 km, existe la mayor concentración de ozono atmosférico -la **capa de ozono** que absorbe la mayoría de las radiaciones ultravioleta (UV) del Sol, lo que provoca que en este intervalo suba la temperatura al producirse reacciones fotoquímicas exotérmicas.

Hay **vientos horizontales** de hasta 200 km/h

No hay nubes, salvo en las zonas polares -**nubes estratosféricas polares**-

La **mesosfera** es la tercera de la atmósfera comprendida entre 50 y los 80/100 km y se caracteriza por:

La **temperatura disminuye** con la altitud hasta alcanzar los valores más fríos, los -80°C -

Se forman las **estrellas fugaces** -desintegración de los meteoritos procedentes del espacio-

Entre los 70- 85 km, se dan las **nubes noctilucuentes** -son nubes de cristales de hielo, que se ven por la noche al ser iluminadas por el Sol-

La **termosfera** o **ionosfera** es la cuarta capa de la atmósfera comprendida entre los 80/100 hasta los 600/800 km y se caracteriza por:

La **temperatura aumenta** con la altitud, llegando a valores de hasta 1500°C debido a la absorción de radiaciones electromagnéticas de onda corta -rayos gamma y rayos X- llevadas a cabo por moléculas de nitrógeno y oxígeno;

Entre los 90-300 km, aparece una región llamada **ionosfera** donde ocurren las reacciones de fotodisociación y fotoionización, los fotones ($h\nu$) inciden sobre las partículas neutras (n) y liberan (e^-); es decir, $n + h\nu \rightarrow n^{++} e^-$.

Aparecen las **auroras boreales** (Hemisferio Norte) o **auroras australes** (Hemisferio Sur), se originan cuando los electrones procedentes del Sol chocan contra las moléculas de oxígeno (rojo y amarillo verdoso) y moléculas de nitrógeno (azul).

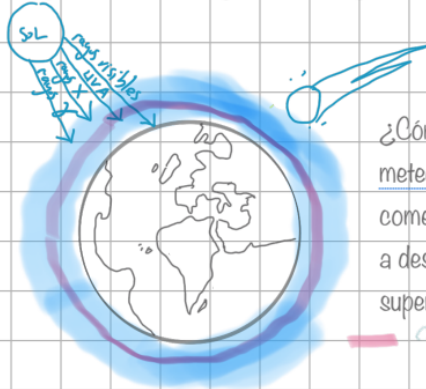
La **exosfera** es la quinta capa de la atmósfera comprendida entre los 6000/800 hasta los 2.000/10.000 km y se caracteriza por ser la capa donde los átomos se escapan hacia el espacio.

3 La **capa de ozono** se encuentra dentro de otra capa ¿Cuál?

2.3 Funciones de la atmósfera

Las funciones de la atmósfera son dos: (1) protegernos de los rayos solares y meteoritos cometas y (2) mantener la temperatura de la Tierra constante

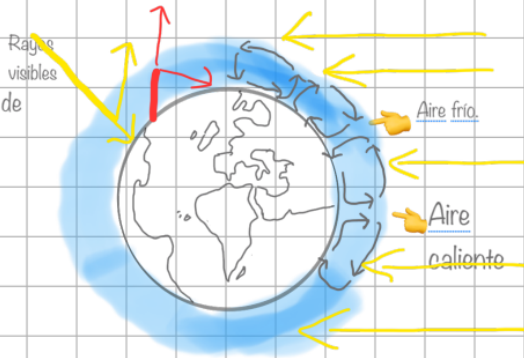
¿Cómo nos protege la atmósfera de los rayos "malos" (más energéticos)? La termosfera atrapa los rayos gamma y equis del sol; mientras que, capa de ozono atrapa los rayos ultravioleta (UVA)



¿Cómo nos protege la atmósfera de los meteoritos y cometas? Cuando los meteoritos y cometas se acercan a la atmósfera comienzan a desintegrarse y solo unos pocos llegan a la superficie terrestre (son las estrellas fugaces)

capa de ozono

¿Cómo mantiene la Tierra la temperatura constante? Gracias al efecto invernadero natural que consiste en lo siguiente: los rayos visibles del sol calienta la superficie de la tierra, la cual emite radiación infrarroja hacia el espacio pero muchos rayos infrarrojos son atrapados por el vapor de agua y gas efecto invernadero ir reflejada por las nubes



Los rayos solares llegan antes y en mayor cantidad al ecuador que a los polos, debido a que la Tierra es curva. Esto hace la atmósfera esté más caliente en el Ecuador que en otras regiones. El aire caliente asciende en el ecuador y a medida que sube se enfría y toma dos caminos: uno hacia polo norte y otro hacia el polo sur. A mitad de camino el aire pesa tanto que cae en trópicos,

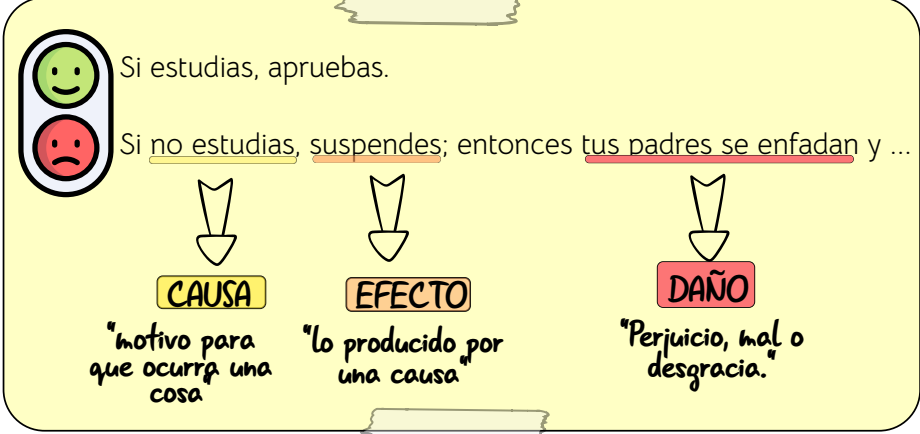


¿Cuáles son las funciones de la atmósfera? ¿Qué son los rayos UVA?

La contaminación atmosférica es cualquier variación en la composición química o estructura de la atmósfera que es dañino para el medio ambiente.

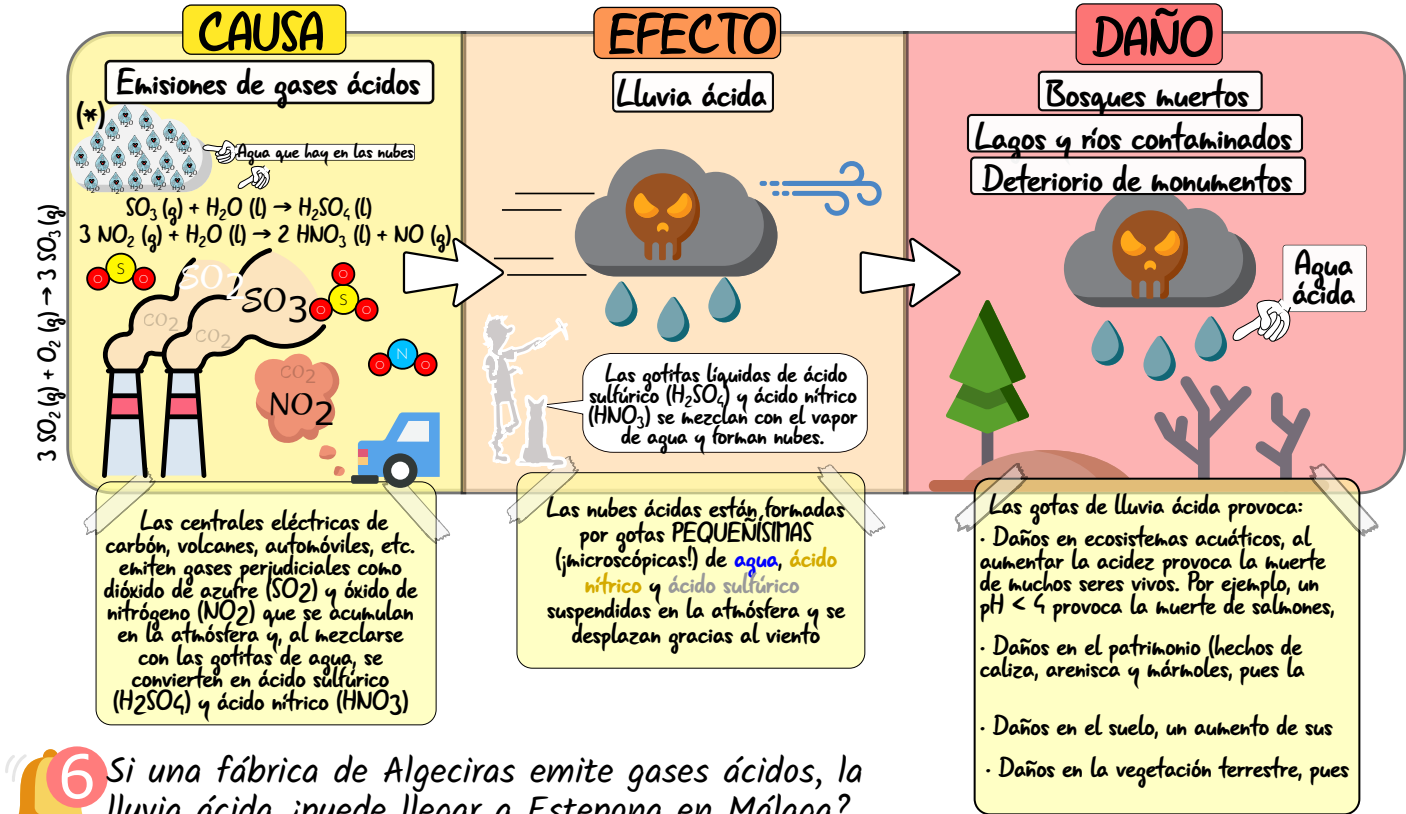
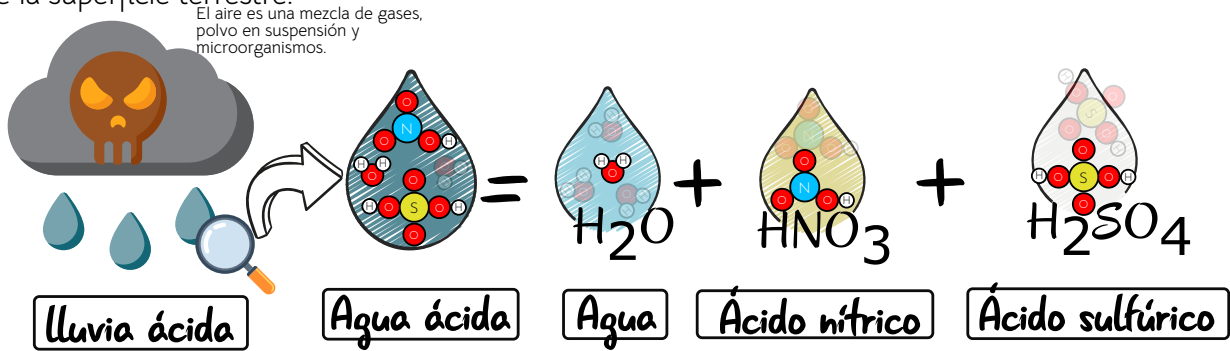
Toda contaminación se debe a unas causas, las cuales producen un efecto y, a su vez, dicho efecto genera unos daños en la biosfera, geosfera, atmósfera o en la hidrosfera. Como has podido comprobar, nos vamos a fijar en el lado malo de lo que le ocurre a la atmósfera.

La contaminación atmosférica se clasifica, según sus efectos, en: lluvia ácida, disminución de la capa de ozono y efecto invernadero.



3.1 Lluvia ácida

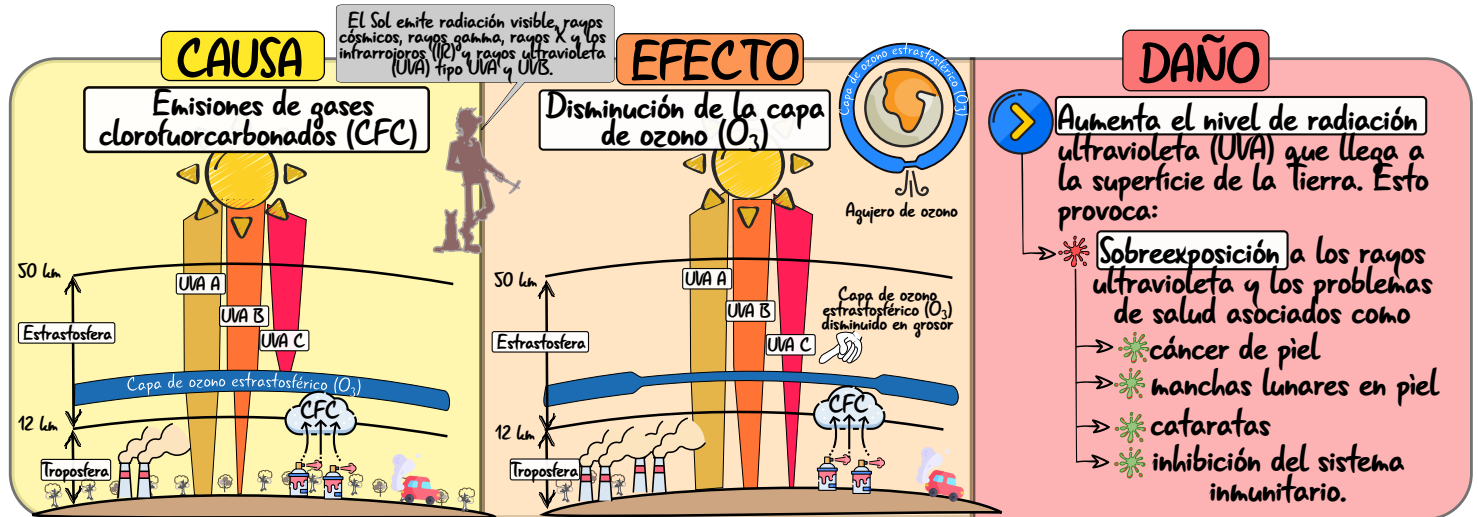
La lluvia ácida es la mezcla del agua de lluvia con la contaminación ambiental o polución del aire que cae sobre la superficie terrestre.



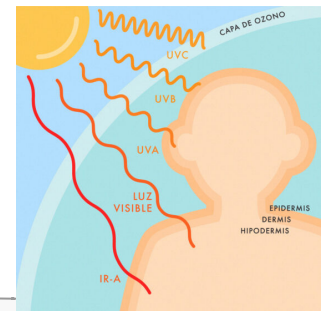
3.2 Disminución de la capa de ozono (O_3)

La capa de ozono (O_3) es una capa dentro de la estratosfera terrestre, situado entre los 15 y 30 km, que contiene una concentración alta de ozono. Esta capa absorbe el 97 al 99 % de la radiación ultravioleta de alta frecuencia (150-300 nm).

Los científicos se han dado cuenta que la capa de ozono ha disminuido su grosor (¡es más delgada!) y los culpables son los gases clorofluorcarbonados (CFC) que fabrica el ser humano.



7 Si disminuye la capa de ozono, ¿qué le pasa a la cantidad de rayos UVA-B que llegan a la superficie de la Tierra? ¿Y qué ocurre con los rayos UVA-C?



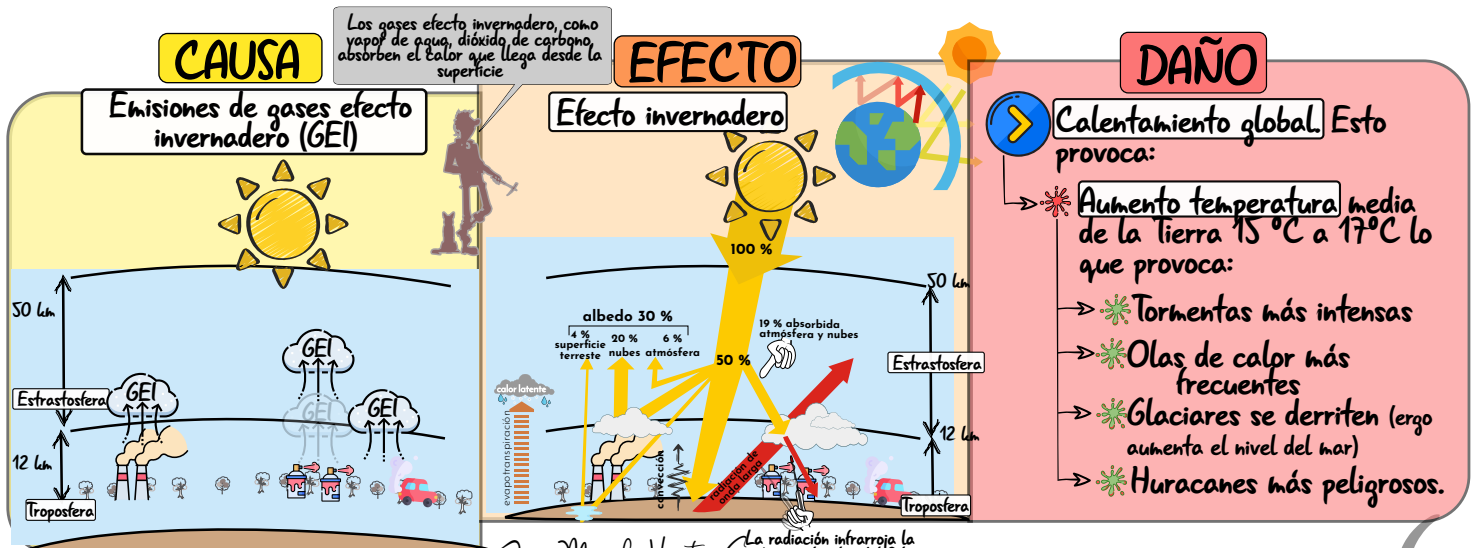
3.3 Efecto invernadero

El efecto invernadero es un proceso en el que la radiación térmica emitida por la superficie planetaria es absorbida por los gases de efecto invernadero (GEI) atmosféricos, los cuales la vuelven a irradiar (= emitir) en todas las direcciones.

Dado que parte de esta radiación es devuelta hacia la superficie terrestre en forma de infrarrojos, la temperatura de la atmósfera inferior incrementa su temperatura superficial media respecto a lo que habría en ausencia de los GEI.

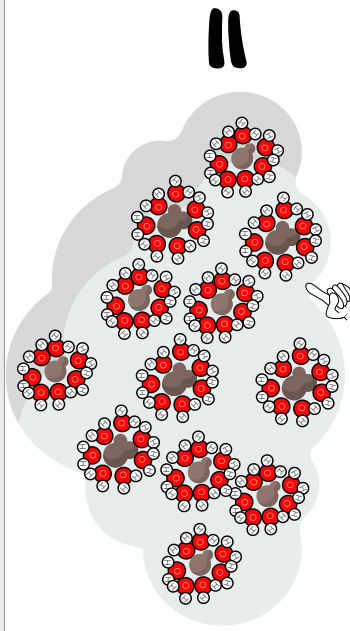
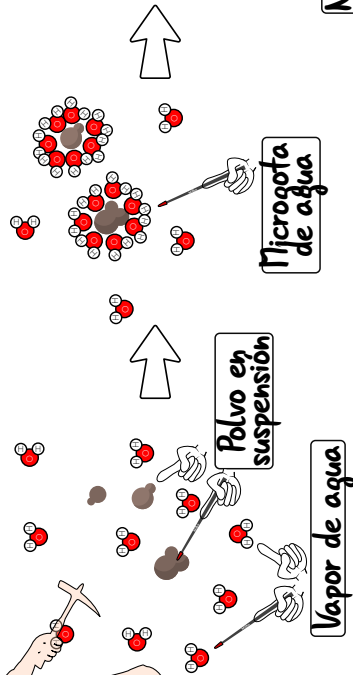
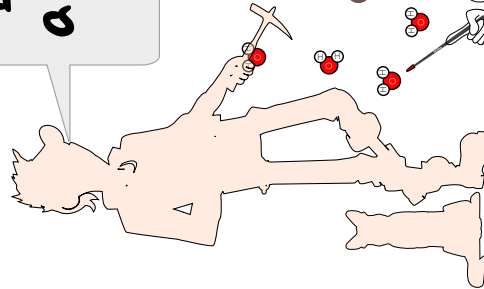
Los gases efecto invernadero (GEI) son:

- Vapor de agua (H_2O)
- Dióxido de carbono (CO_2)
- Metano (CH_4)
- Óxido de nitrógeno (N_2O)
- Ozono (O_3)

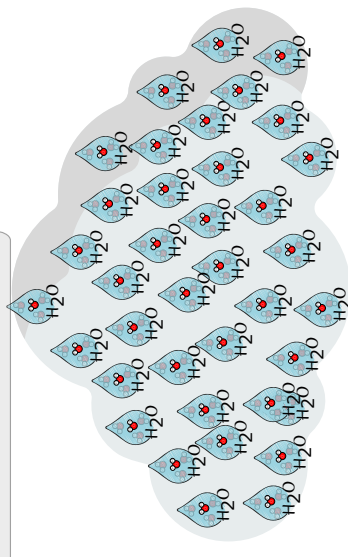


(*) ¿Cómo se forman las nubes?

El vapor de agua se adhiere al polvo en suspensión (rodean a la partícula de polvo!) y forman una gota de nube. Cuando se juntan muchas gotas de nubes se forman una nube.



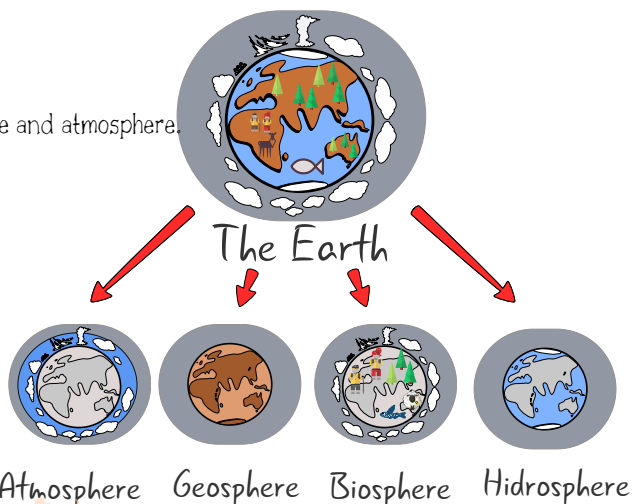
Nubes = muchas microgotas de agua juntas



Nubes = muchas microgotas de agua juntas

1 The Earth system

The Earth has four layers: geosphere, hydrosphere, biosphere and atmosphere. This idea in graphic form would look like this:



2 Atmosphere

The atmosphere is the layer of air that surrounds the Earth. Air is made up of gases, dust and microorganisms.

2.1 Composition of the atmosphere

The atmosphere is the layer of air that surrounds the Earth. Air is made up of gases, dust and microorganisms.

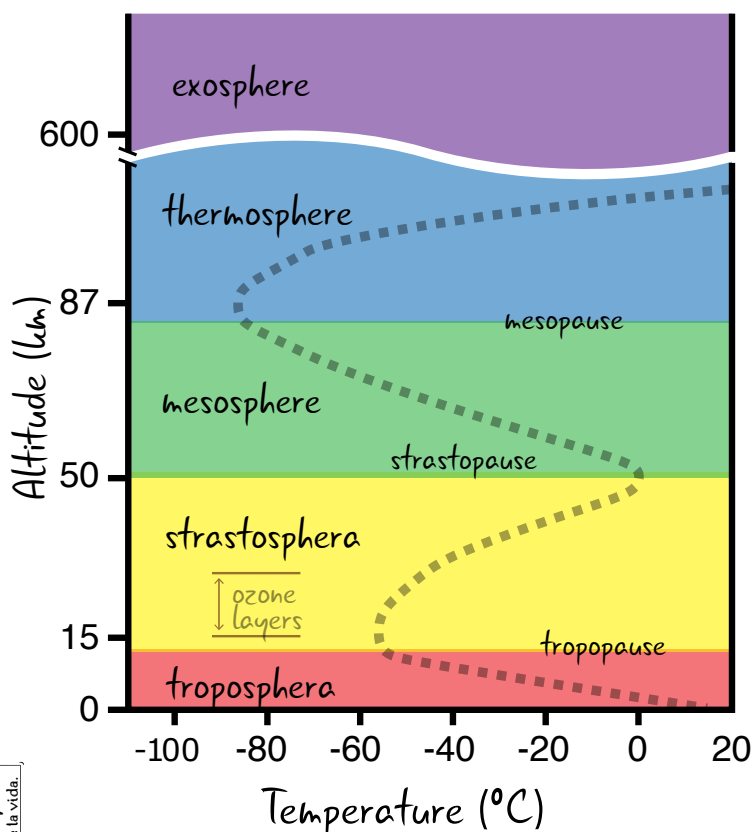
If we open our hand ...

... and we take a handful of air ...

... , we will obtain 100 molecules. (That is to say billions of molecules).

2.2 Structure of the atmosphere

The atmosphere is divided into layers called: troposphere, stratosphere, mesosphere, thermosphere and exosphere.



78% molecular nitrogen

1% carbon dioxide, argon, water vapor, etc

21% molecular oxygen

2.3 Functions of the atmosphere

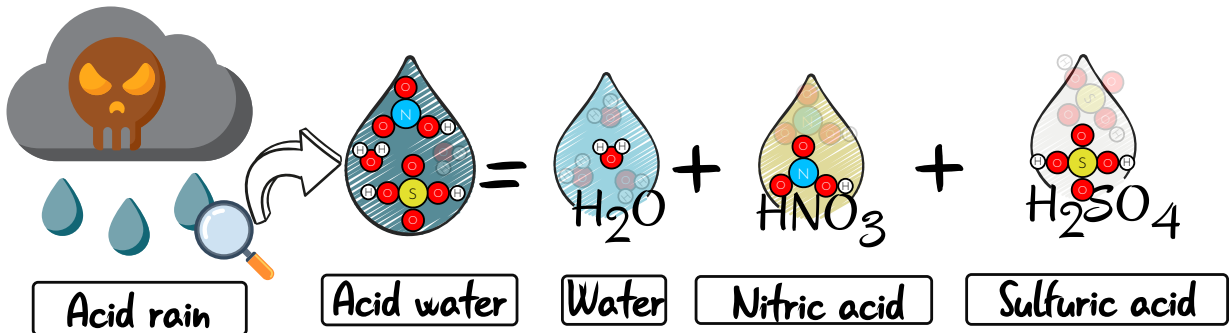
The functions of the atmosphere are: (1) protect us from the sun's rays and meteorites and comets and (2) maintain the planet's temperature constant.

3 Atmosphere pollution

Air pollution is any variation in the chemical composition or structure of the atmosphere that is harmful to the environment.

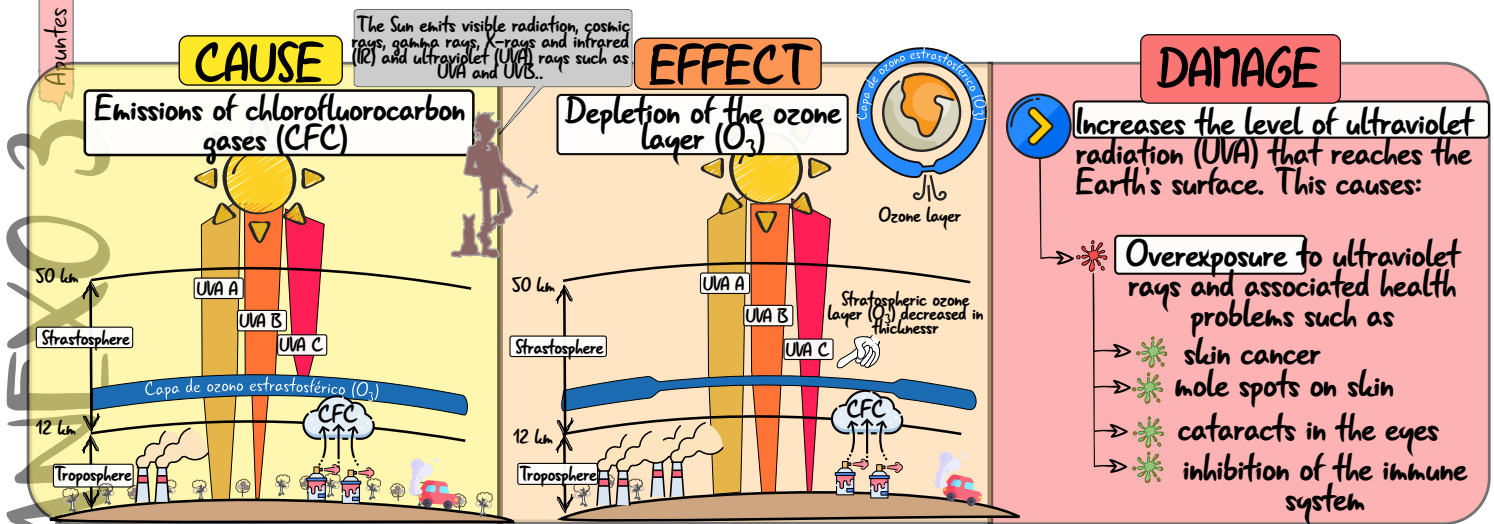
3.1 Acid rain

Acid rain is the mixture of rainwater with environmental pollution or air pollution, which falls on the earth's surface.



3.2 Depletion of ozone layer

The ozone layer (O_3) is a layer within the Earth's stratosphere, located between 15 and 30 km, that contains a high concentration of ozone. This layer absorbs 97 to 99% of high-frequency ultraviolet radiation (150-300 nm)..



3.3 The greenhouse effect

The greenhouse effect is a process in which the thermal radiation emitted by the planetary surface is absorbed by atmospheric greenhouse gases (GHG), which re-radiate (= emit) it in all directions..

