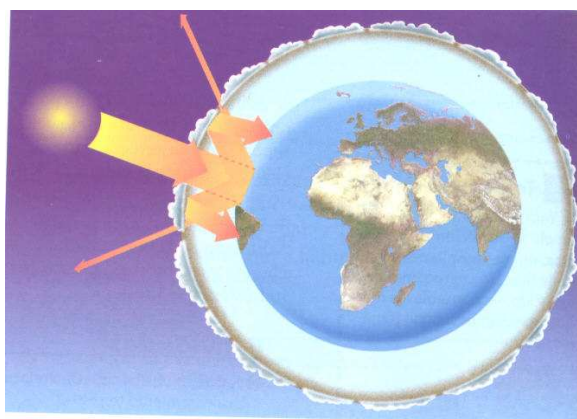
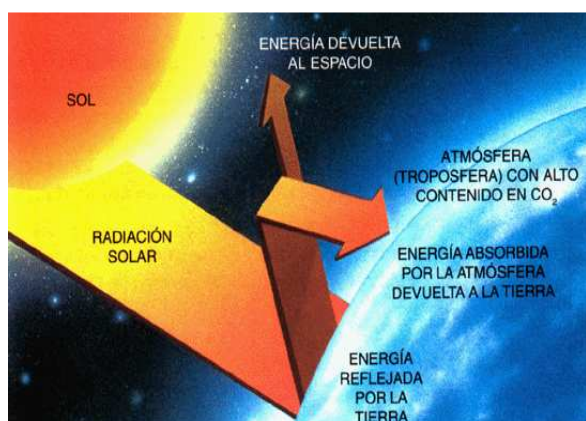


TODO LO QUE DESEAS SABER SOBRE EL DIÓXIDO DE CARBONO (CO₂) Y NADIE HA SABIDO EXPLICARTE

ESTE GAS, JUNTO CON OTROS, SON CONSIDERADOS
COMO **GASES DE EFECTO INVERNADERO** QUE PUEDEN
PROVOCAR UN **PELIGROSO CAMBIO CLIMÁTICO** DE
CARÁCTER GLOBAL

**EMPECEMOS aclarando lo que se entiende por EFECTO
INVERNADERO.**



Los dos esquemas representan el proceso mediante el cual los gases emitidos desde la superficie terrestre se acumulan en el límite de la atmósfera con el espacio exterior, gracias a la gravedad, formando una película a modo de plástico, idéntico al de un invernadero, que sólo permite la salida de una parte del calor al exterior (el ancho de las flechas así lo representan). El resultado es un gradual calentamiento del Planeta. **[Del griego atmos=gas y sphaera=esfera]**

El dióxido de carbono (CO₂), es uno de los gases más abundantes en la atmósfera y juega un papel importante en los procesos vitales de plantas, animales y, en definitiva del ser humano, como en la fotosíntesis, la respiración o en diversas actividades internas del cuerpo humano. El CO₂, en cantidades adecuadas, es uno de los gases de efecto invernadero que contribuye a que la Tierra tenga una temperatura habitable. Y es que sin el CO₂, la Tierra sería un bloque de hielo.

El CO₂, a temperatura ambiente, es un gas incoloro e inodoro, ligeramente ácido y no inflamable. Cuando alcanza los -78° C se vuelve sólido y se hace líquido cuando se disuelve en agua, aunque si la presión desciende escapará al aire, produciendo una masa de burbujas.

Sin embargo, un exceso de CO₂ provoca una subida de la temperatura, dando lugar al calentamiento global, del que se sospecha que puede provocar un

aumento de la actividad de las tormentas o el derretimiento de las placas de hielo de los polos, lo que provocará diversos problemas ambientales, como inundaciones en los continentes habitados.

Con los datos obtenidos, los científicos han detectado que los niveles de CO₂ en la atmósfera son los mayores desde que se tiene constancia, produciéndose un aumento sustancial y acelerado durante los últimos 160 años, es decir, desde el inicio de la revolución industrial.



EVOLUCIÓN DE LA CONCENTRACIÓN DE CO₂ EN LA ATMÓSFERA (Observatorio de Mona Loa en Hawai)

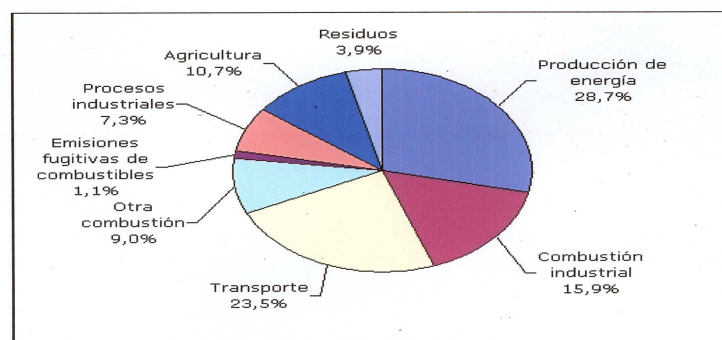
Los gases considerados promotores del efecto invernadero, son:

- CO₂.- Dióxido de carbono
- CH₄.- Metano
- N₂O.- Óxido nitroso
- S₂O.- Óxido de azufre
- CFC.- Clorofluorocarbonos
- O₃.- Ozono
- Vapor de agua

El incremento de las emisiones de dióxido de carbono, provoca alrededor del 50-60% del calentamiento global. La combustión de combustibles fósiles para la generación de energía provoca alrededor del 70-75% de las emisiones de CO₂, mientras que el resto de las emisiones son provocadas por los tubos de escape de los vehículos.

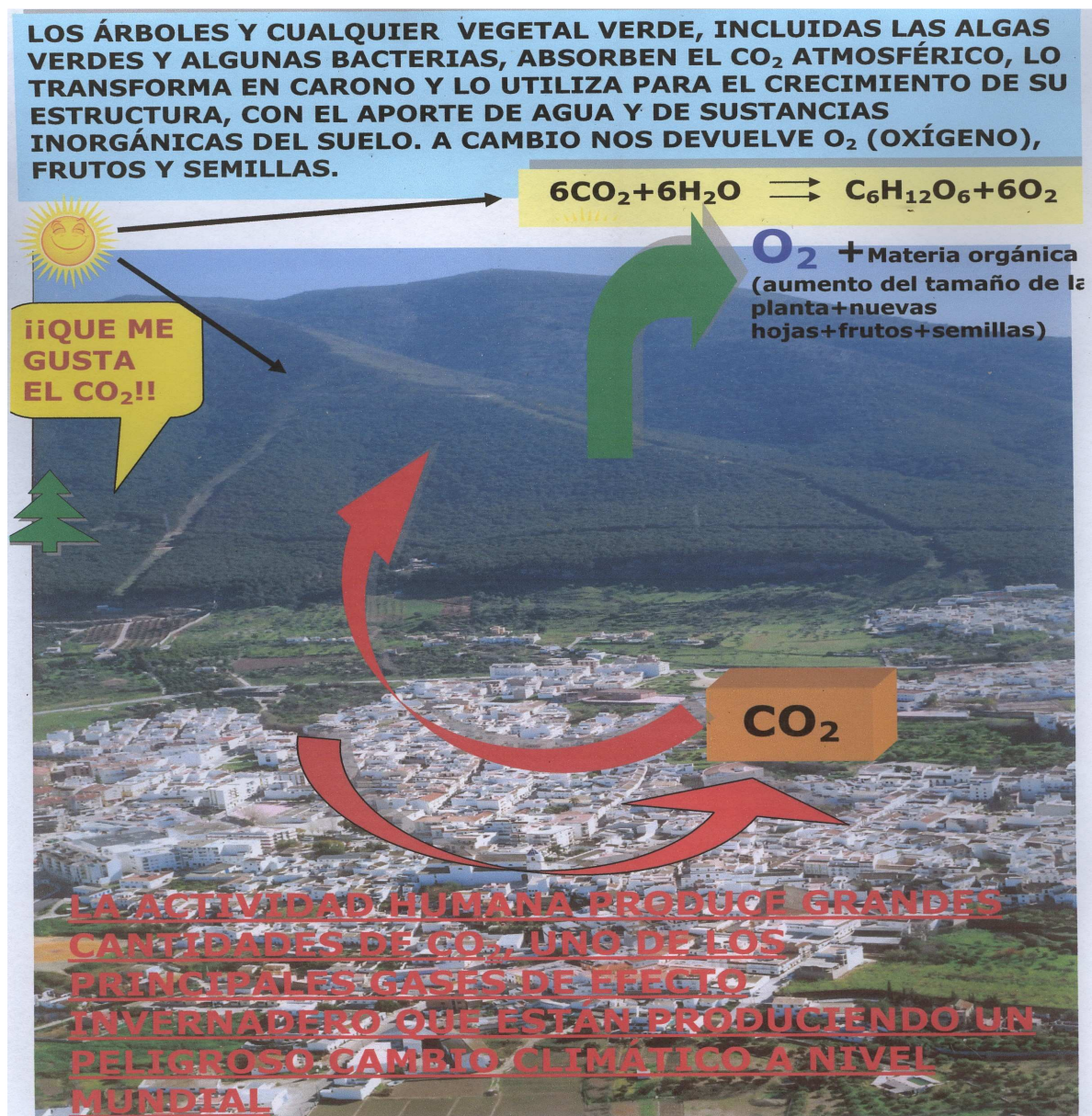
Pero la emisión de CO₂ surge también de los propios consumidores: en España cada hogar produce hasta 5 toneladas de CO₂ anuales, según datos del Ministerio de Medio Ambiente, Rural y Marino. Sólo el coche y la calefacción por calderas, concentran el 54% del CO₂ emitido por el consumo familiar.

Distribución por sectores de las emisiones de España en el año 2002.
Fuente: Ministerio de Medio Ambiente

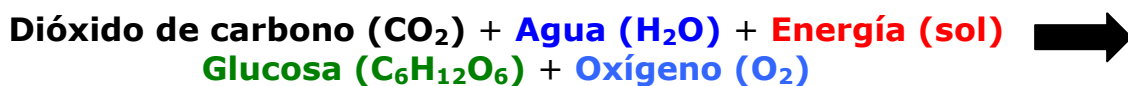


Para restringir las emisiones de gases invernadero, principalmente CO₂, se rubrica en diciembre de 1997 el protocolo de Kyoto, donde los países firmantes se comprometían a reducir estas emisiones en una media de 5,2% hasta el 2012 respecto a los niveles de 1990.

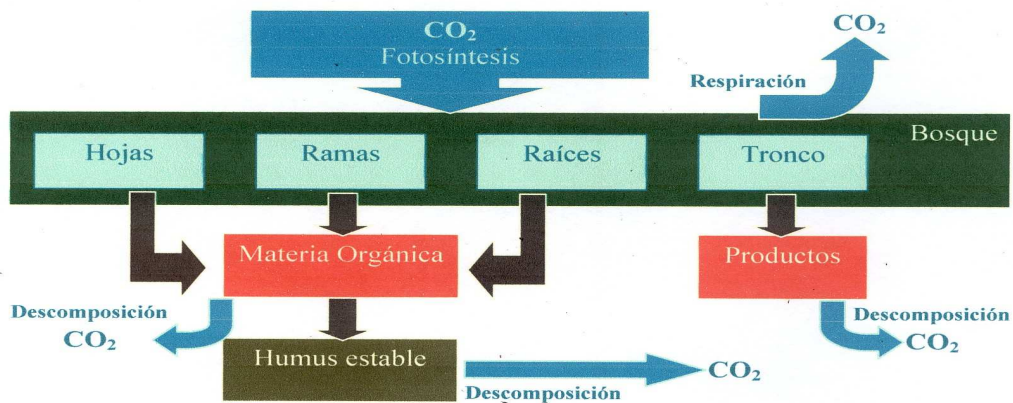
El proceso, denominado CICLO DEL CARBONO, sigue las siguientes pautas:



- Se producen emisiones derivadas de las actividades humanas como: combustión de productos fósiles (carbón, petróleo, gas, etc.) para la generación de energía, gases expulsados por los tubos de escape, consumo familiar de energía, los gases producidos por incendios forestales y quemas de restos agrícolas, producción de cemento y hormigón, así como de hierro y acero, entre otros procesos industriales.
- El CO₂ también se origina en procesos naturales como la propia respiración animal y vegetal, la descomposición de materia orgánica (basuras, cadáveres animales y vegetales, etc.), las erupciones volcánicas, los incendios naturales.
- La concentración de CO₂ en la atmósfera se elimina constantemente como parte del ciclo del carbono. Si esto no sucediera, el mundo se calentaría y sería tan caliente como Venus. Los mecanismos que retiran el carbono de la atmósfera se llaman "SUMIDEROS DE CARBONO". Los bosques del mundo son un gran sumidero de carbono; deforestar implica reducir el tamaño de este sumidero, permitiendo que más dióxido de carbono permanezca en la atmósfera.
- El dióxido de carbono atmosférico también se almacena en los mares y océanos, que actúan como grandes sumideros ya que es muy soluble en agua aumentando cuanto más baja es su temperatura.
- Muchas formas de vida marina extraen carbono y oxígeno del agua del mar y lo combinan con calcio para producir carbonato de calcio (CaCO₃). Éste es utilizado para producir conchas, espinas, huesos y otras partes duras del cuerpo por parte de distintos organismos como corales, almejas, ostras, peces, mamíferos,..., y algunas plantas y animales microscópicos.
- La fotosíntesis elimina el carbono de la atmósfera. Es el proceso que permite que las plantas vivan y crezcan. La fotosíntesis se produce en las hojas verdes de las plantas y también en organismos verdes de mares y océanos. El proceso utiliza energía de la radiación solar para convertir el dióxido de carbono y el agua en azúcares basados en carbono como la glucosa. La fotosíntesis libera oxígeno a la atmósfera que las plantas y animales necesitan para respirar.



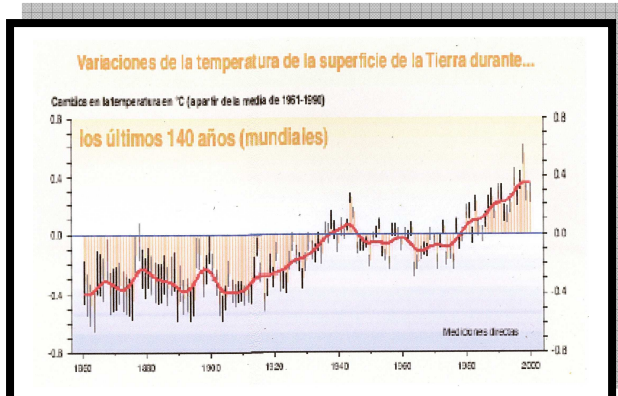
- Los azúcares luego son convertidos en otras moléculas como fécula, almidón, grasas, proteínas, enzimas y todas las demás moléculas presentes en las plantas vivas y que posteriormente se usará como reservorio alimenticio y para el crecimiento de tronco, ramas, hojas, frutos y semillas.
- En conclusión, se puede afirmar que los bosques considerados como verdaderos sumideros de dióxido de carbono y otros gases tóxicos de la atmósfera, suponen una gran ayuda en la lucha contra el cambio climático.
- No debemos olvidar que cualquier vegetal captura CO₂ y lo incorpora a su metabolismo, devolviéndonos O₂ (oxígeno). Por ello, los parques y jardines de nuestras ciudades no son sólo zonas de ocio sin también sumideros de los gases producidos por nosotros en gran medida. Los árboles que jalonan



FOTOSÍNTESIS Y PROCESOS DE EXPULSIÓN DE CO₂

Afinando un poco más, aunque de manera simplificada, con este esquema observamos que parte del CO₂ capturado de la atmósfera vuelve a ella, aunque en menor volumen a través de la respiración vegetal, la descomposición de productos y materia orgánica y, finalmente, por la descomposición del humus estable del suelo. Ahora bien, mientras que en el caso de la respiración el CO₂ vuelve de inmediato a la atmósfera, el producido por descomposición de productos y materia orgánica es más lento y dependiente del producto; el caso de la materia orgánica que cae al suelo y se estabiliza en forma de humus, su descomposición es mucho más lenta (el grueso de las flechas así lo representa).

Por último, según el Foro de Bosques y Cambio Climático la temperatura media mundial, ha ido aumentando paulatinamente durante los últimos 140 años, tal y como se observa en el gráfico adjunto.



ALGUNOS DATOS REVELADORES DE EMISIONES Y CAPTURAS DE CO₂.

En este apartado vamos a aportar algunos datos de emisiones y capturas de CO₂ dentro de nuestro entorno más cotidiano, obtenidos de distintas fuentes y organismos considerados solventes, como veremos a continuación. De todos modos no debemos considerarlos como exactos ya que pueden variar según las condiciones particulares en que se efectúan las mediciones.

Con estos datos básicos, podremos establecer cálculos que nos llamen la atención o despertar nuestro interés debido a su cercanía en las actividades diarias y cotidianas.

También resulta interesante su utilización por parte de la comunidad educativa, ya que su manejo de modo transversal puede ser interesante en áreas del conocimiento tales como matemáticas y estadística, lenguaje, educación y sensibilización ambiental, ciencias de la naturaleza, física y química, geografía e historia, etc. (ver también www.kiotoeduca.org)

Dado que los datos aportados van acompañados de su fuente u origen, se puede ampliar la información a través de Internet según los intereses.

- **Instituto de Estadística de Andalucía:**
 - Nº de habitantes de Alhaurín el Grande (2008): 22.785 personas
 - Nº de vehículos de todas clases en Alhaurín el Grande (2003): 13.693 unid.
- **Consejería de Medio Ambiente.-**
 - La sierra de Alhaurín el Grande, tiene una superficie de unas 1.700 Ha
 - El nº de árboles aproximado que posee es de 1.000.000 de pies
- **Observatorio de Medio Ambiente (Fundación Biodiversidad, IEPALA, UE-Fondo Social Europeo):**

Causas del efecto invernadero

Las principales causas por las cuales se produce un aumento de las temperaturas del planeta son:

- La quema de combustibles fósiles (tanto para la producción de energía como para el transporte y la industria).
- La deforestación, que impide que los vegetales fijen grandes cantidades de CO₂.

Descripción de los principales gases que provocan el efecto invernadero:

CO₂. Su importancia no radica en que sea el gas más peligroso en toxicidad y permanencia en la atmósfera, sino en la concentración a la que se encuentra, 1000 veces superior a la de cualquier otro producto de origen industrial. Las emisiones de este gas representan el 50% del efecto invernadero producido por la actividad humana.

El CO₂ se genera en los procesos de combustión de hidrocarburos de automóviles y calefacciones industriales, antracita y hulla de las centrales térmicas, turba de las chimeneas, incendios forestales y, en menor proporción, del gas.

El origen de la producción humana de CO₂ varía sensiblemente según la zona. En los EEUU la mayor parte de este gas es originado por el transporte; en China, por la industria y las centrales térmicas; en los países de la OPEP (Organización de Países Exportadores de Petróleo), a las centrales de petróleo; y en los países pobres, con menor contaminación, a la quema de leña para hacer fuego (calor, cocina).

El **metano**, generado en actividades agropecuarias, es responsable del 16% del efecto invernadero.

Este gas se obtiene principalmente, de la descomposición de la materia orgánica, en ambientes pobres en oxígeno, y sus principales productores son el ciclo digestivo del ganado, ciertos cultivos (por ejemplo, los arrozales), los vertederos y, en menor proporción, los incendios forestales, la actividad de las termitas y otros insectos.

La producción de metano se estima en 500 millones de toneladas métricas anuales, de las cuales, 345 millones (el 69%) son producto de la actividad humana.

El **óxido nitroso (N₂O)** representa el 6% del efecto invernadero.

Proviene principalmente: de las chimeneas de las centrales energéticas que utilizan carbón, de los tubos de escape de los automóviles, y de la acción de los fertilizantes nitrogenados que se utilizan en agricultura. El óxido nitroso también se libera por la degradación de fertilizantes nitrogenados y estiércol del ganado.

Aunque su concentración en la atmósfera es escasa, una molécula de N₂O tiene un poder de calentamiento global 230 veces superior a la del CO₂, con un tiempo de permanencia en la atmósfera de 150 años.

La producción de **cloro-fluoro-carbonos (CFCs)** contribuye con aproximadamente el 14% del efecto invernadero.

Son gases no naturales de origen puramente industrial con alta toxicidad. Son sustancias químicas sintéticas, formadas por cloro, flúor y carbono.

Los CFC también destruyen la capa de ozono en la atmósfera, y hacen que una mayor proporción de rayos ultravioletas llegue a la superficie de la Tierra.

Los sustitutos del CFC, los **hidrofluorcarbonos (HFC)** y los **hidroclorocarbonos (HCFC)**, son menos nocivos para el ozono, pero contribuyen de la misma manera al efecto invernadero. Así pues, sólo pueden ser considerados soluciones transitorias.

Ozono troposférico. Aunque el ozono en la estratosfera forma una capa protectora que nos protege de los rayos ultravioletas que provienen del sol, su presencia en la baja atmósfera, o troposfera, contribuye al efecto invernadero. Cada molécula es 2.000 veces más efectiva al atrapar calor que una molécula de CO₂.

Se genera por la reacción de la luz solar con contaminantes comunes, como el monóxido de carbono, los óxidos nitrosos y los hidrocarburos. En los trópicos, su tiempo de permanencia en la troposfera varía de horas a días.

El **hexafluoruro de azufre (SF₆)** y los **perfluorocarbonos (PFC)** también están incluidos en el Protocolo de Kyoto porque, aunque su producción es escasa, son muy tóxicos y de larga permanencia.

- **La Asociación de Empresas Forestales (ASEMFO)**, asegura que:
 - 1 Ha. de bosque absorbe 20 Toneladas (Tm) de CO₂/año.
- **ENDESA:**
 - Cada Kwh. de energía producida en Andalucía emite 0,40 Kg. de CO₂
- **Universidad de Sevilla** (Manuel Enrique Figueroa):
 - Las masas forestales absorben una media del 60% de los gases de efecto invernadero, dependiendo de las especies, el grado de madurez, la latitud y altitud, etc.
 - Algunos ejemplos de la cantidad de CO₂ que capturan algunos árboles de nuestro entorno:
 - + Encina con 35-45 años=**5.040 Kg.**
 - + Alcornoque con 35-45 años=**4.537 Kg.**
 - + Pino carrasco con 35-50 años=**48.870 Kg.**

- + Pino piñonero con 30-40 años=**27.180 Kg.**
- + Olmo de 15-20 años=**762 Kg.**
- + Olivo de 25-45 años=**570 Kg.**
-
- **Universidad de Sevilla** (Jesús Castillo Segura):
 - 1 árbol (media) consume el CO₂ emitido por 100 coches, contemplando que son del tipo de 180 gr de CO₂/Km.
 -
- **Foro de Bosques y Cambio Climático:**
 - Los árboles absorben un 20 % de las emisiones de CO₂ anuales de España.
 - Es importante elegir las especies arbóreas y arbustivas más efectivas, desde el punto de vista de absorción de CO₂, para su implantación en parques, jardines, rotondas y acerados públicos.
 -
- **MOTOR FULL:**
 - 1 litro de gasolina emite en su combustión 2,37 Kg de CO₂
 - 1 litro de gasoil emite en su combustión 2,65 Kg de CO₂
 - Un Fórmula-1 emite 1,5 Kg de CO₂ por Km, y consume 70 l cada 100 Km
- **Asociación Española de Fabricantes de Pasta, Papel y Cartón (ASPAPEL)**
 - 1 Kg de papel almacena 1,3 Kg de CO₂, mientras exista.

