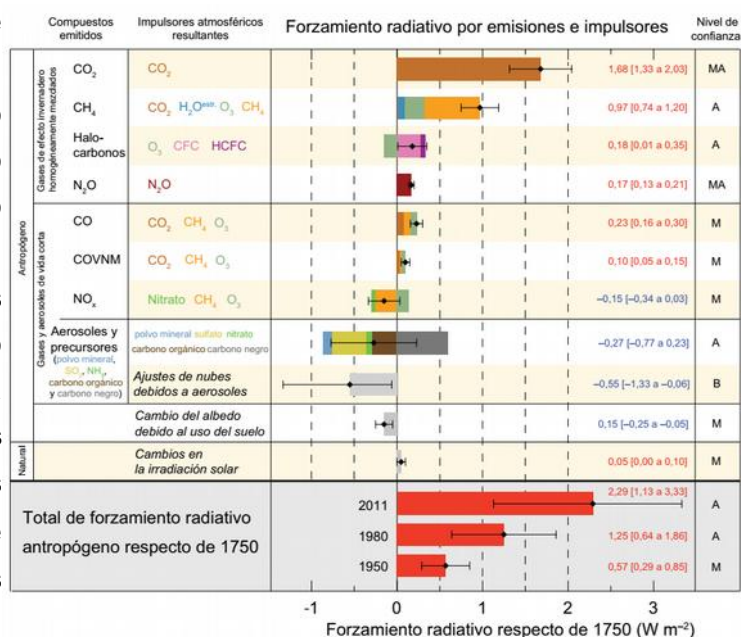


1.2 CAUSAS DEL CAMBIO CLIMÁTICO

Los datos más recientes arrojados por estudios de paleoclimatología indican que las variaciones de temperatura global entre las edades de hielo, unos 5°C por debajo de la actual, y fases interglaciares han ido acompañadas de variaciones de la concentración de dióxido de carbono que han oscilado desde las 180 ppmv a 280 ppmv, concentración esta última igual a la existente en la era preindustrial, mientras que la concentración actual, entorno a los 400 ppmv, está por encima de las concentraciones encontradas, al menos, en los últimos 2,5 millones de años. En lo que llevamos de siglo la acelerada quema de combustibles fósiles ha incrementado la velocidad de la presencia de CO₂ alcanzando cerca de 2 ppmv/año.

Las 280 ppmv han permanecido como valor máximo con en los últimos 8.000 años bautizados como el “largo verano del Holoceno” era actual que ha propiciado la aparición de la agricultura, las ciudades y la historia escrita, la civilización.

Para medir la capacidad de perturbar el balance del flujo de radiaciones energéticas en la Tierra, el Panel Intergubernamental para el Cambio Climático, IPCC, usa el término forzamiento radiactivo que usa la misma unidad de este flujo w/m². En la figura 4, podemos ver el forzamiento radiactivo de las emisiones antropógenas hasta 2011 recogido en el cuarto informe del IPCC de 2013, el AR5. En ella también podemos observar que las combustiones no solo emiten CO₂ si no que los componentes que acompañan al carbón hace que se emitan también cantidades importantes de hollín y otros gases como óxidos de azufre, conocidos como aerosoles que incrementan el efecto albedo de la atmósfera y al unirse al agua de las nubes hacen que aumente el efecto albedo de las mismas.



Al avanzar en las combustiones limpias para evitar efectos indeseados como la lluvia ácida iremos restando el efecto refrescante de los aerosoles e incrementando el forzamiento radiactivo del conjunto de gases emitidos.

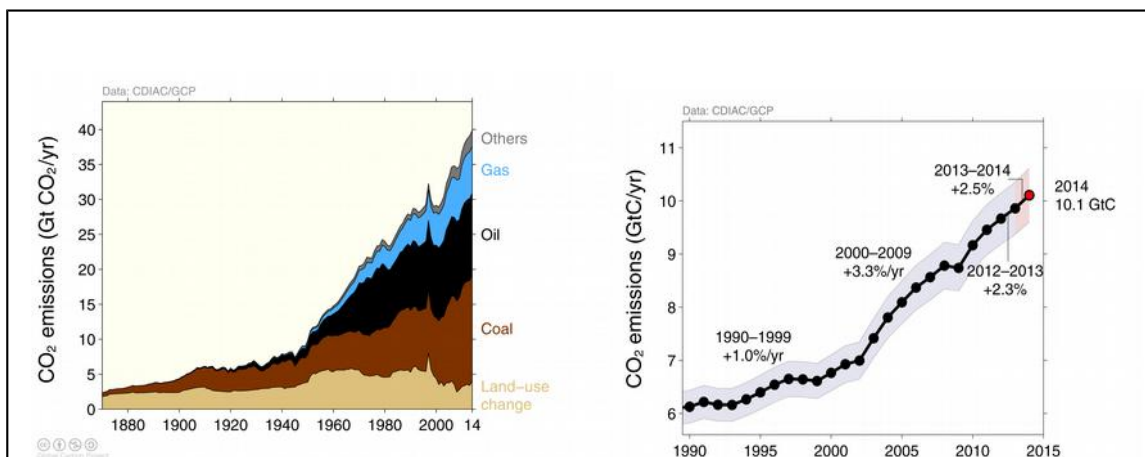


Fig. 5 Evolución de emisiones de CO₂. Fuente: Global Carbon Budget

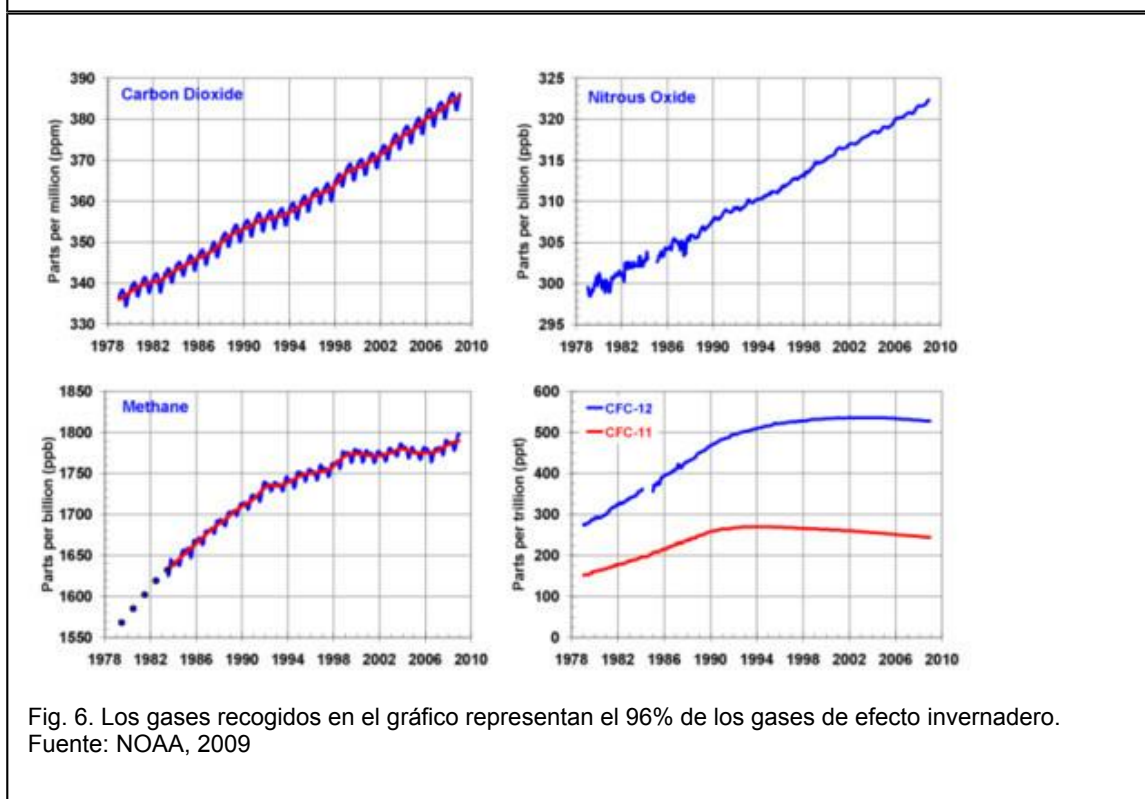


Fig. 6. Los gases recogidos en el gráfico representan el 96% de los gases de efecto invernadero. Fuente: NOAA, 2009

No solo se ha elevado relevantemente la concentración de CO₂ (Fig. 6) si no también la concentración del resto de GEI salvo los CFCs prohibidos por el Protocolo de Montreal que regulaba los gases destructores de la capa de ozono.

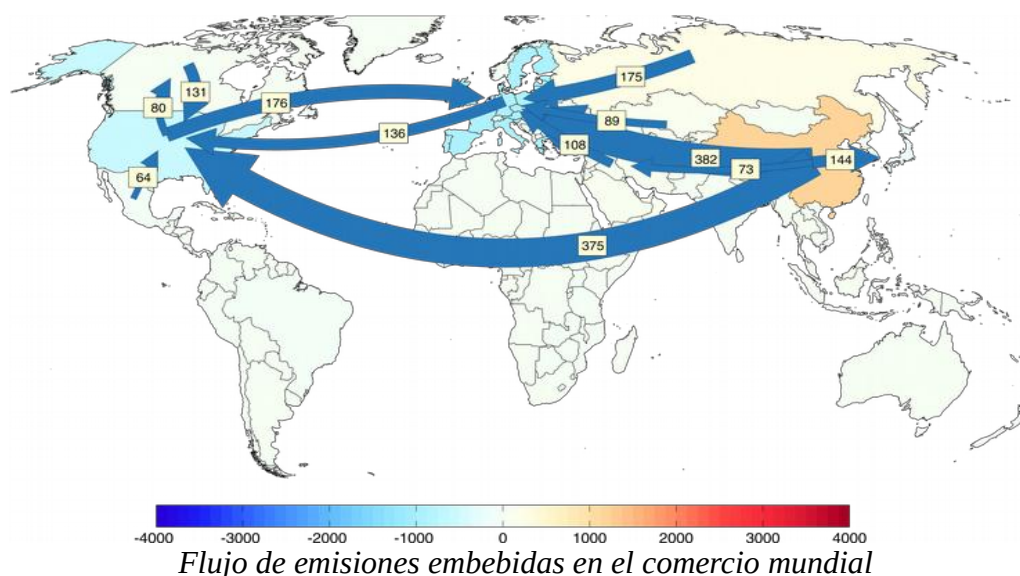
1.2.1. Origen de los gases de efecto invernadero

CURSO ONLINE CAMBIO CLIMÁTICO

El último informe de Carbon Global Budget (Fig. 5) recoge el origen, por fuentes de las emisiones de CO₂., en él podemos ver que el uso de combustible fósiles es el principal responsable de incremento de los mismos y por actividades son el suministro de energía seguida de la industria las principales actividades emisoras, no obstante en los países industrializados el transporte ocupa una mayor responsabilidad, colocándose en niveles similares al suministro de energía. También resaltar el papel que juegan las actividades agrícolas y la deforestación y degradación de biomasa.

Según las últimas estimaciones recogidas en el balance del [Global Carbón Project 2015](#), solo las emisiones de CO₂ procedentes de la quema de combustibles fósiles y la deforestación y degradación de suelos estaba en torno a las 11 GtC = 39,2 Gt CO₂ a pesar de que la crisis económica ha reducido de forma importante, 4-7% la actividad de los países industrializados, pero la actividad de los países emergentes ha neutralizado este descenso. Como podemos observar en los gráficos

Aunque las emisiones de países en rápido desarrollo industrial han aumentado mucho sus emisiones y China han sobrepasado en los últimos años a los EE.UU. como mayor emisor, una mirada atenta y ética, recogida también en el Convenio Marco de Naciones Unidas para el Cambio Climático, CMUNCC, nos muestra que la responsabilidad de las emisiones de GEI acumuladas pertenecen a los países industrializados y si tenemos en cuenta las emisiones por habitante encontramos que las emisiones globales per cápita son de 4,9 tCO₂, mientras las de EE.UU. son en la actualidad de 17,4 tCO₂/año en la EU28 andamos por las 6.6 tCO₂/año mientras en China se acercan a la 7,1 tCO₂/año y la India esta en 2 tCO₂/año. A este balance hemos de hacer alguna corrección pues buena parte de las emisiones de países como China se deben a la exportación de productos consumidos en los países ricos. Se calcula que China exporta a los países industrializados en 30% de su producción.

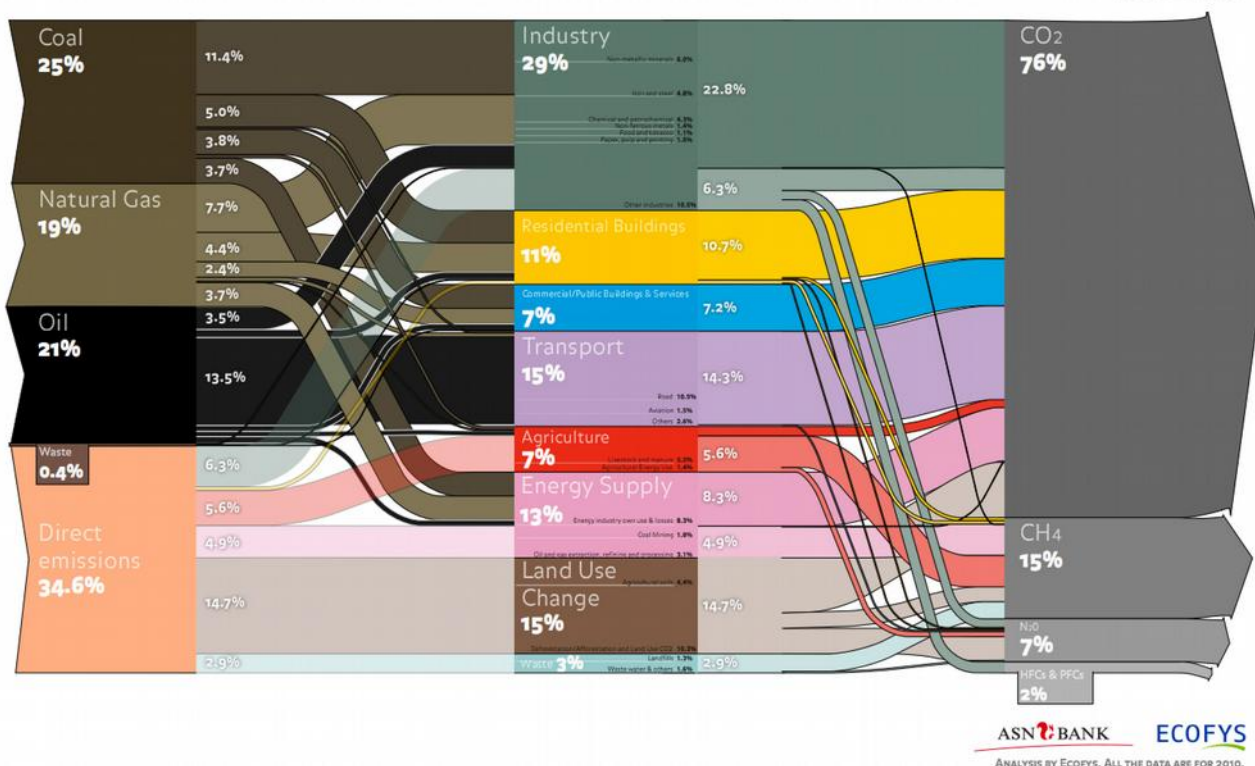


CURSO ONLINE CAMBIO CLIMÁTICO

Tal y como se recoge en la Convención Marco de Naciones Unidas sobre el Cambio Climático, las reducciones de emisiones tienen que tener en cuenta la equidad, sin embargo está muy claro que si los países en rápido crecimiento, China, India, Brasil, México, ... no adoptan otro modelo de crecimiento la crisis climática no tendrá solución.

WORLD GHG EMISSIONS FLOW CHART
2010

Total emission worldwide (2010)
48 629
MtCO₂ EQ



Emisiones de gases de efecto invernadero por sectores

● **RECUERDA:**

Las actividades humanas han incrementado de forma importante la presencia de gases de efecto invernadero en la atmósfera. Los países industrializados son los responsables históricos de este incremento y aunque en la actualidad los países en rápido desarrollo están alcanzando los primeros puestos en emisiones totales, sus emisiones por habitante están muy por debajo de las de los países industrializados.

● **EJEMPLO:**

Cuando quemamos un litro de gasolina en un coche emitimos a la atmósfera 2.5 kg de dióxido de carbono, ya que la gasolina está formada mayoritariamente por octano C_8H_{18} y al quemarse cada átomogrammo, 12g de C se une a dos ,2x16g ,de O. Así cada 90 gramos de gasolina originan 352 gramos de CO_2 y 162 gramos de vapor de agua

1.2.2. Emisiones y sumideros

El incremento de las emisiones de GEI no causaría gran problema si su persistencia en la atmósfera fuera corta, es decir fueran rápidamente retirados por los sumideros de los ciclos biológicos y geológicos de estos gases.

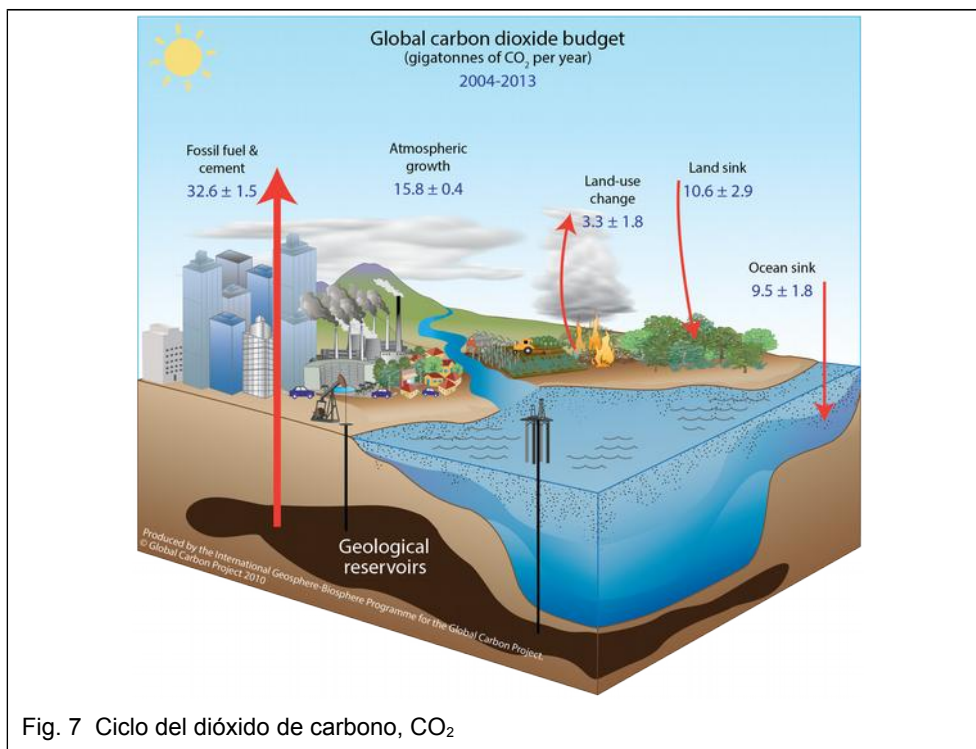
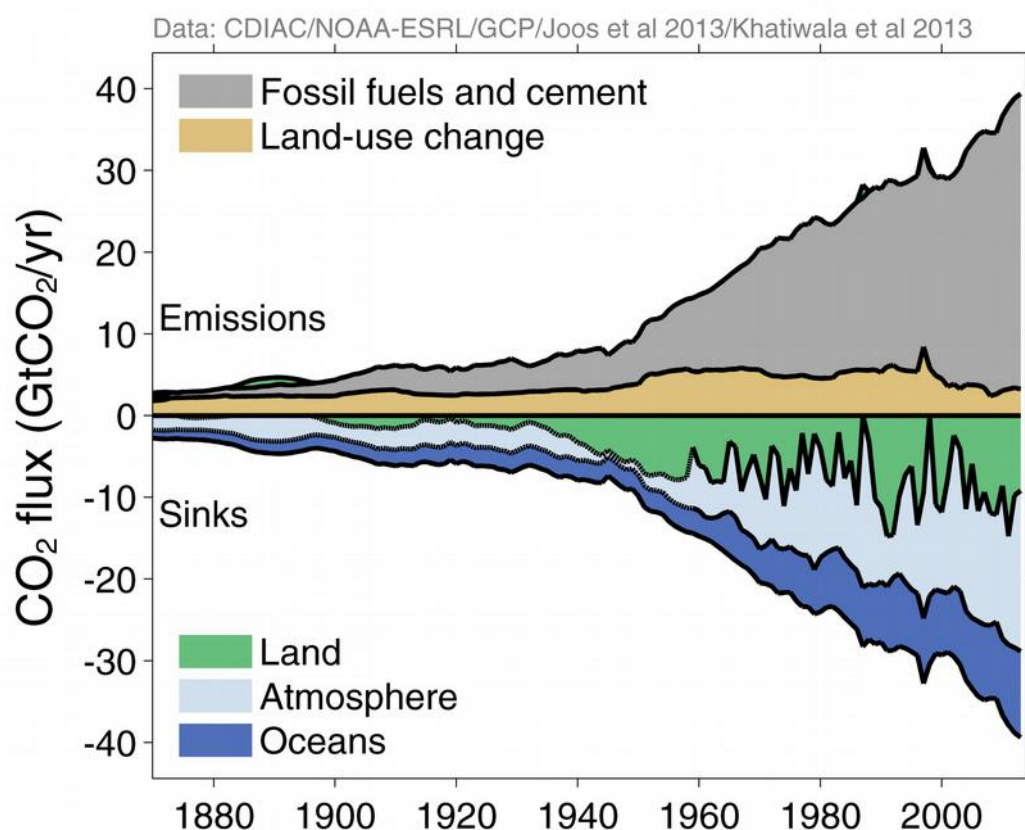


Fig. 7 Ciclo del dióxido de carbono, CO_2

De la observación del incremento de la concentración de los mismos podemos ver que los sumideros no son capaces de retirar estos gases, así en el caso del CO_2 los científicos afirman que el 50% del carbono emitido es retirado en 30 años y un 30% adicional lo será en los próximos siglos. “El tiempo de vida del CO_2 de los combustibles fósiles en la atmósfera es de unos siglos, más de 25% permanece esencialmente para siempre. La próxima vez que llenes el depósito, reflexiona sobre esto” David Archer, 2009.

CURSO ONLINE CAMBIO CLIMÁTICO

Siguiendo el Carbon Budget 2013, en lo que llevamos de siglo las emisiones de los combustibles fósiles se han acelerado y han crecido un 2% anual y un 60 % desde 1990, año base en el Protocolo de Kioto. Durante este siglo los océanos han retirado una media del 26% del carbono, unas 2,3 GtC/año y las biomas terrestres un 29%, unas 3 GtC/año esto resta un 45% que permanece en la atmósfera unas 4,1 GtC/año de media.



● **RECUERDA:**

De cada kilogramo de dióxido de carbono que enviamos a la atmósfera los sumideros retiran unos 550 gramos, quedando en ella 450 gramos y unos 100 seguirán en ella más allá del próximo milenio captando calor

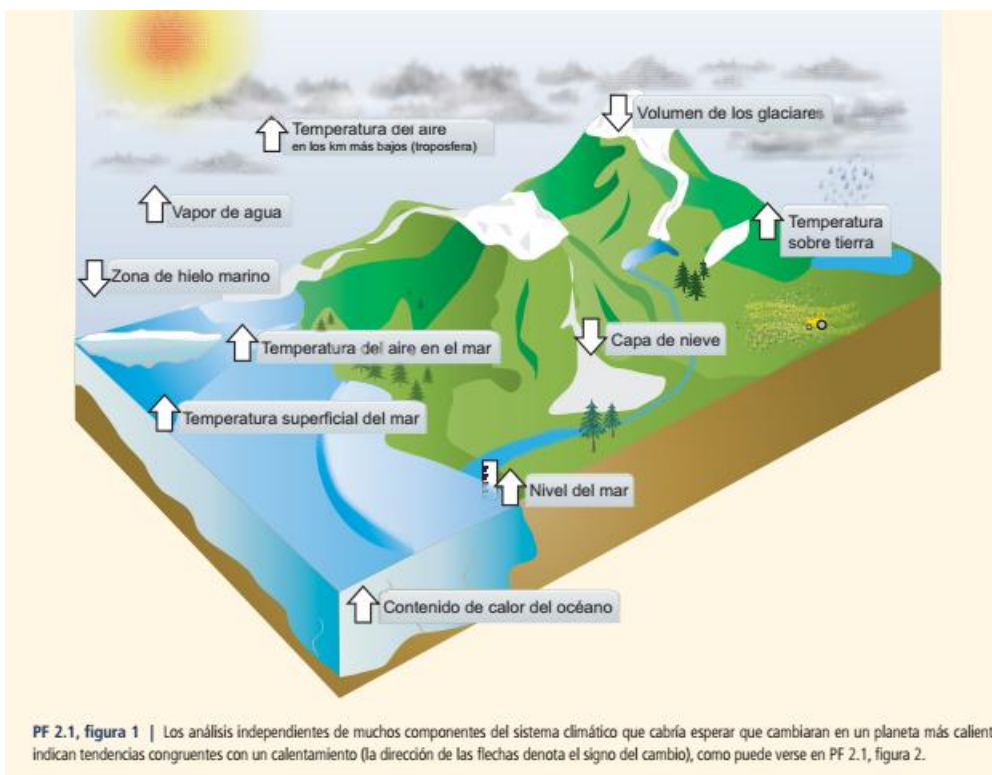
EJERCICIO DE AUTOEVALUACIÓN 4:

Completa el texto con las palabras correspondientes:

- Las emisiones anuales por habitante de los EE.UU. son casi nueve veces mayores que las de la_____. mientras en la UE28 son_____a las emisiones por habitante y año de China.
- Por los datos disponibles, en la actualidad el país con mayor emisiones de CO2 es_____. seguido de_____.

1.3 EFECTOS OBSERVADOS DEL CAMBIO CLIMÁTICO.

En consecuencia con el aumento de la presencia de GEI en la atmósfera se produce el calentamiento del sistema climático con efectos asociados para el resto de sistemas de la Tierra.



Impactos observados, AR5 Resumen Técnico

José Larios Martón, calentamientoglobalclima.org

CURSO ONLINE CAMBIO CLIMÁTICO

El IPCC, en su Cuarto Informe, AR4, publicado a lo largo de 2007, recoge un gráfico en el que se muestran las afecciones de todo tipo observadas hasta el momento de su elaboración. En él se recogen más de 29.000 datos observados, 28.671 cambios biológicos de los cuales el 90% son cambios perceptibles coherentes con el calentamiento global y 765 cambios de tipo físico perceptibles coherentes con el calentamiento global.

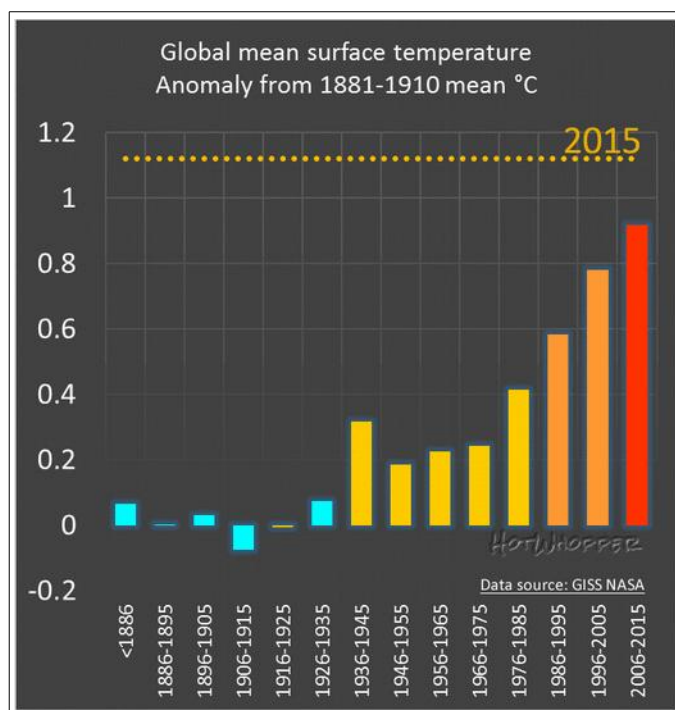
En lo que sigue se recogen algunos de esos impactos y otros observados posteriormente a la elaboración del informe.

1.3.1. La atmósfera

En las capas bajas de la troposfera se aprecian impactos relevantes del Cambio Climático entre ellos el responsable que desencadena el Cambio Climático, la elevación constante de la temperatura de la superficie terrestre además se observa la mayor abundancia de fenómenos extremos: olas de calor, tornados, inundaciones, sequías.

1.3.1.1 Temperatura

El Quinto Informe del IPCC sobre el Cambio Climático, Informe de Síntesis, publicado en 2013 afirma: “El calentamiento en el sistema climático es inequívoco y, desde la década de 1950, muchos de los cambios observados no han tenido precedentes en los últimos decenios a milenios. La atmósfera y el océano se han calentado, los volúmenes de nieve y hielo han disminuido, el nivel del mar se ha elevado y las concentraciones de gases de efecto invernadero han aumentado”.



Evolución temperatura media decadal

Ranking 1 = Más Cálido Periodo medido: 1880-2015	Año	Anomalia °C media siglo XX
1	2015	0.90
2	2014	0.74
3	2010	0.70
4	2013	0.66
5	2005	0.65
6 (empatado)	1998	0.63
6 (empatado)	2009	0.63
8	2012	0.62
9 (empatado)	2003	0.61
9 (empatado)	2006	0.61
9 (empatado)	2007	0.61

Con el incremento de los gases de efecto invernadero el primer efecto observado ha sido el incremento de la temperatura global de la Tierra a un ritmo sin precedentes, en los últimos 30 años, la Tierra se ha calentado alrededor 0.6°C o 1.08°F, mientras en etapas geológicas con cambios muy rápidos el incremento ha sido de 1°C en un milenio.

Los años del presente siglo de 2001 al 2009 (Fig. 8) están incluidos en el ranking de los 10 más cálidos desde que se tienen datos instrumentales hace 130 años (1880-2009).

El año 2009 no ha sido una excepción. Según el Centro Nacional de Datos Climáticos de la NOAA estadounidense, una de las tres entidades mundiales más importantes junto con el Met Office británico y GISS de la NASA, la temperatura global ha sido en 2009 de 0.56°C por encima de la media del siglo 20, empatando con 2006 como el 5º año más cálido y posiblemente 2010 ocupe el primer lugar.

Todas estas agencias coinciden en que la década de los 2000 ha sido la más cálida con 0.54°C sobre la media del siglo pasado y superando la década de los 90 que había alcanzado 0.36°C sobre el mismo periodo de referencia, mostrando que el calentamiento sigue aumentando imparablemente.

● **RECUERDA:**

Mientras en épocas geológicas de cambios abruptos la temperatura cambiaba 1°C en un milenio, ahora lo ha hecho en un siglo y si se mantienen las predicciones el aumento es este siglo será 30 veces más rápido que los ocurridos a escala geológica

1.3.1.2 Otros fenómenos extremos.

Otro fenómeno que se está incrementando es el de las **olas de calor**, con graves consecuencias para la salud humana y producciones agrícolas como se puso de manifiesto en la ola de calor que sacudió el sur de Europa en el verano de 2003.

El ciclo de agua y el movimiento de los fluidos terrestres como las corrientes marinas y los vientos son responsables del transporte de la energía en la Tierra, en consonancia fenómenos extremos como los **tornados** están aumentando su presencia.

En cuanto a **los huracanes o tifones** la falta de estadísticas fiables hace que exista un debate abierto en la comunidad científica sobre el incremento del número de los mismos, el aumento de la potencia o del número de ellos que toca tierra. La propia falta de datos históricos dificulta también la puesta a punto de modelos de predicción, las condiciones para que un huracán se forme depende de la temperatura de la superficie marina, a partir de 26°C y del régimen de vientos, la primera de las condiciones está ligada al calentamiento global pero se mantienen incertidumbre para el resto de condicionantes. Aún así parece haber un cierto acuerdo en el aumento de la existencia de huracanes más potentes

1.3.2. La hidrosfera

En consecuencia con la elevación de la temperatura global se producen cambios de gran importancia en la hidrosfera: a) los hielos marinos y los glaciares se funden;

b) elevación del nivel del mar por el agua aportada por los glaciares y la elevación de la temperatura de los océanos;

c) acidificación de los mismos por el aumento del dióxido de carbono disuelto se altera el ciclo hidrológico incrementándose los fenómenos extremos como las sequías y las inundaciones;

d) cambia el régimen de los ríos y disminuyen los recursos de agua dulce.

1.3.2.1 La criosfera

Desde la última glaciación, que abandonamos hace 12.000 años, quedan amplias zonas de la Tierra cubiertas por hielo que avanzan y retroceden siguiendo las estaciones, es la denominada criosfera.

El aumento de la temperatura global de la superficie terrestre y de los océanos tiene un impacto importante sobre la criosfera haciendo que se reduzca su extensión por el deshielo. Estas zonas juegan además un papel muy importante en el balance energético de la tierra ya que al ser superficies blancas tienen índices de albedo entre el 90 y el 80%, reflejando así las radiaciones solares, a diferencia de las zonas que cubren, suelo o superficie marina cuyos índices de albedo son del orden del 10%. <https://youtu.be/fJ999LIWvJk>

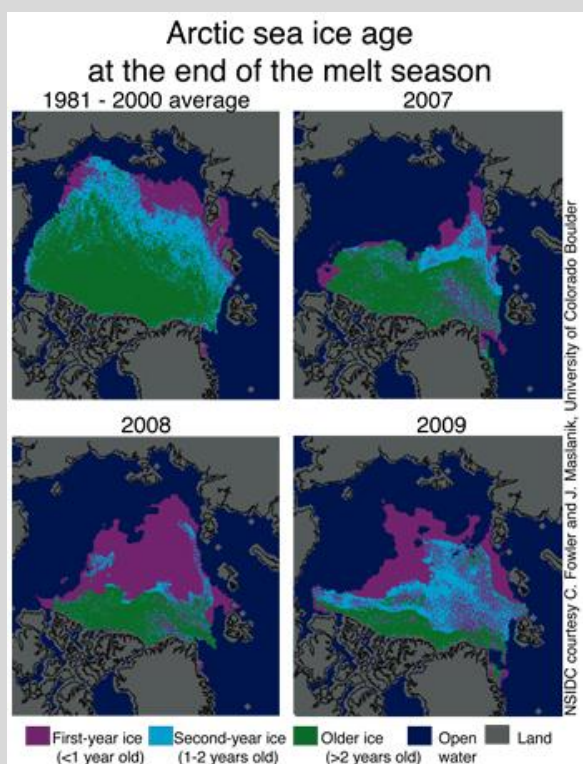
El Ártico se funde aceleradamente.

El mayor calentamiento se ha producido en el Ártico y en regiones vecinas de las latitudes altas. La amplificación polar del calentamiento es una característica del calentamiento global y la pérdida de hielo y

nieve engendra una retroalimentación positiva que incrementa la absorción de las radiaciones solares. El calentamiento en esta zona es al menos dos veces superior a la media global, sobre todo en invierno.

Muestra del gran calentamiento del Ártico es el record de pérdida de la cubierta de hielo marino en Septiembre de 2007 y la creciente pérdida de hielo en todo el Polo Norte incluido el manto de hielos de Groenlandia muy por encima de los pronósticos obtenidos con modelos climáticos.

Este deshielo está provocando la acelerada erosión de las costas, antes protegidas, amenazando la existencia de decenas de poblaciones de inuit.



CURSO ONLINE CAMBIO CLIMÁTICO

La superficie helada era de tan solo 4,28 millones de Km² en 2007. En 2008 y 2009 hubo una recuperación de la superficie helada pero continuó disminuyendo la masa de hielo marino. Algunos equipos científicos afirman que existe la posibilidad de que el Polo Norte se encuentre libre de hielo marino el verano de 2013 claramente visible en la gráfica contigua de National Snow and Ice Center de la Universidad de Boulder, Colorado

Groenlandia pierde importantes cantidades de hielo, por la fusión de sus glaciares, a un ritmo que se acelera, un estudio publicado en la revista Science, 13 Nov 2009, afirmaba que desde 2000 al 2008 se han perdido unas 1500 Gt, 1 Gt=1 km³ de hielo.

El Ártico se encuentra rodeado por masas continentales cubiertas por suelos congelados ocupando el 13% de la tierra emergida, con abundante materia orgánica en su interior, el permafrost, y en los fondos marinos también encontramos una gran cantidad de metano hidratado y congelado, clatratos. Al elevarse la temperatura en la zona se está produciendo el deshielo de suelos de estas zonas y con ello la liberación de metano, gas que es veintiuna veces más activo como GEI que el CO₂, existen incertidumbres sobre el ritmo de este proceso, pero la gran cantidad de carbono almacenado en el permafrost podría duplicar la presencia del mismo en la atmósfera. El deshielo del permafrost está teniendo efectos negativos sobre las infraestructuras y viviendas de la zona, que se habían construido sobre un suelo firme helado que ahora está comenzando a dejar de serlo.

- La Antártida

Hasta hace unos años se afirmaba que el calentamiento global era menos observable en la Antártida, la explicación puede encontrarse en la menor masa continental en el Hemisferio Sur, la protección de corrientes polares de aguas frías alrededor de la Antártida y la refrigeración originada por el agujero de la capa de ozono. Sin embargo un reciente informe aparecido en la revista Nature ha modificado esta visión, el informe indica que prácticamente todo el continente helado ha incrementado su temperatura en los últimos 50 años, con ratios que llegan a los 0,25°C por década en algunas zonas

Esta situación no es homogénea ya que el impacto en la Antártida Occidental y el colapso de las plataformas heladas de la península antártica es mucho más notable; en el año 2003 la plataforma Larsen B de 35.000 km² de extensión y 300 m de grosor colapsó desintegrándose en poco más de un mes, posteriormente en 2008 la plataforma Wilkins siguió el mismo camino..

- Los Glaciares de montaña también retroceden.

El hielo que cubre parte de las cumbres de nuestras montañas no es menos inmune a la elevación de la temperatura de la tierra y esto está ocurriendo en todos los continentes.

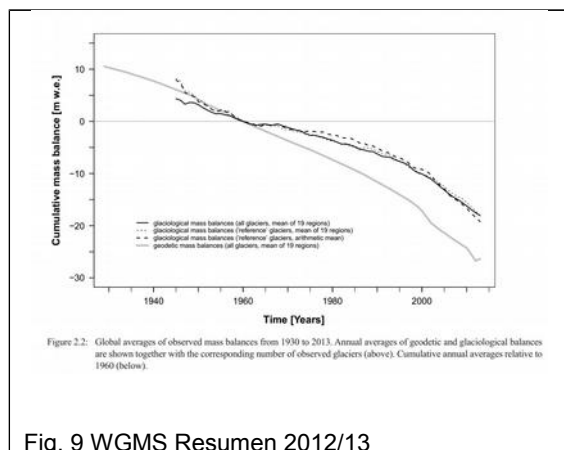


Fig. 9 WGMS Resumen 2012/13

El Servicio Mundial de Seguimiento de la Glaciares, WGMS, realiza informes periódicos de la situación de los glaciares en el mundo y en el resumen 2012/13 realizaba el seguimiento de más de 151 glaciares. Con los datos disponibles (Fig. 9) desde 1930 sobre 40 glaciares de referencia en 19 regiones del mundo, afirmaba en 2012/13 que la masa media de los glaciares continuaba decreciendo con una reducción del grosor de 0,740 metros de agua equivalente de media por año hidrológico durante la primera década del siglo XXI. La tendencia de pérdida de hielo se está acelerando desde los pasados años, siendo la pérdida desde 1980 hasta 2008 en los glaciares de referencia de 12 metros de agua equivalente.

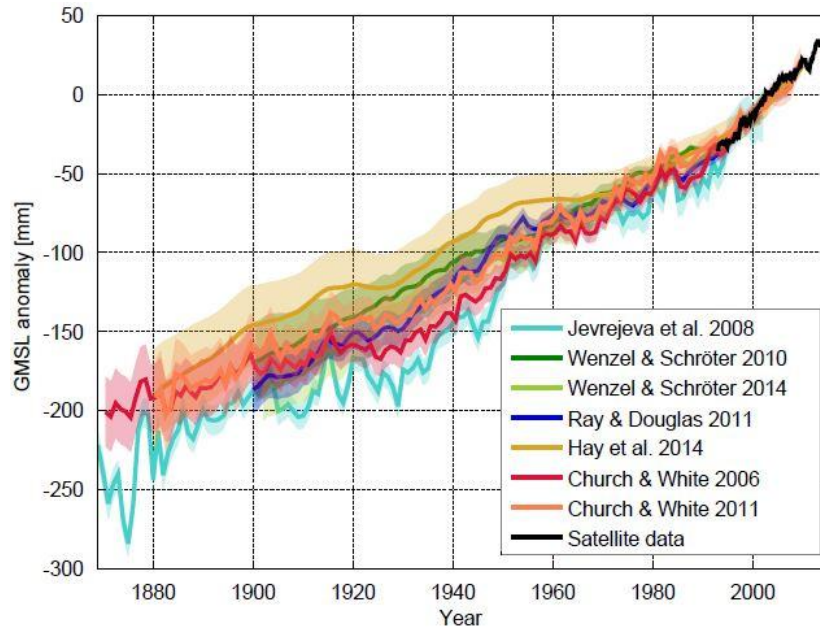


EJERCICIO DE AUTOEVALUACIÓN 5:

Señala la afirmación falsa:

- Los cambios que están ocurriendo están motivados fundamentalmente por la quema de combustibles fósiles.
- Las variaciones observadas son explicables por la variabilidad natural
- En la Antártida también se notan los efectos del calentamiento global.

1.3.2.2 La subida del nivel del mar



Subida del nivel del mar desde la etapa Preindustrial

Los factores climáticos que determinan la elevación de mar son la expansión térmica (dilatación del agua por la elevación de la temperatura) y el aporte de cantidades adicionales de agua originadas por el deshielo de los glaciares de montaña y los casquetes polares asentados sobre Groenlandia y la Antártida, ya que los hielos marinos no incrementan el volumen del agua al fundirse.

En los últimos cien años la elevación media del nivel de mar (Fig. 10) ha sido de 1.8 mm/año, acelerándose a 3.4 mm/año desde 1993, año desde el que se dispone de mediciones vía satélite. Aproximadamente la mitad de la elevación proviene del aporte de las masas de hielo terrestre.

Alrededor del 40% de la población mundial vive en las costas, 100 millones de personas lo hacen sobre terrenos que no superan un metro sobre el nivel del mar. Gran parte de estas zonas coincide con áreas de rápido crecimiento económico.

El riesgo de inundación de los deltas sería catastrófico en términos de pérdida de asentamientos y zonas agrícolas y es un escenario más que probable si tenemos en cuenta las previsiones realizadas por el IPCC

CURSO ONLINE CAMBIO CLIMÁTICO

posiblemente quedarán totalmente desbordadas al incorporar el agua del deshielo de Groenlandia y la Antártida Occidental, si se mantienen las alarmantes tendencias observadas recientemente y publicadas en revistas contrastadas.

Los efectos de la elevación del nivel del mar se están sintiendo de forma alarmante en las islas formadas por atolones coralinos, que alcanzan muy poca altura.

Hasta ahora las aportaciones de los deshielos son de la misma magnitud que la expansión térmica y aparentemente existe un incremento lineal, pero esto puede cambiar bruscamente pues se pueden producir puntos de inflexión, "tipping point" que de mantenerse produciría transformaciones no lineales conduciendo a cambios abruptos.

● EJEMPLO:

El deshielo marino en verano del Ártico podría ser total entre una y tres décadas si se actúa consecuentemente puede ser reversible, pero en caso contrario puede desencadenar un calentamiento aún mayor.

Otro "tipping point" es la sabanización de la Amazonía que puede ocurrir para mediados de siglo.

1.3.2.3 Cambio de los patrones de lluvia.

Un mundo más cálido es también un mundo más húmedo, la subida de 1°C de la temperatura hace que la humedad aumente un 7%. Podría decirse que el Ciclo del Agua se está dopando

Esto implica una mayor cantidad de precipitaciones, pero las observaciones actuales nos hablan de la acentuación de los extremos del ciclo, aumentando las lluvias torrenciales en unas zonas y sequías en otras, incluso ambas se alternan en los mismos territorios. Otro cambio de patrón es la variación temporal,

así en la actualidad los monzones en Asia, de los que depende la siembra de los cultivos, está totalmente alterados con las consecuencias de pérdidas de semillas y/o cultivos.

1.3.3. Biosfera

Hasta ahora se ha visto las consecuencias en el mundo físico, pero es claro que para el resto de los sistemas terrestres, como la biosfera, cualquier cambio en las condiciones físicas tiene repercusiones, y muy importantes dado el calado de las vistas hasta ahora.

Los biomas terrestres y marinos son fruto del equilibrio dinámico de las interrelaciones que se establecen en el seno de las comunidades vivas, biocenosis y con las condiciones abióticas, biotopo, si éstas se modifican en escalas suficientemente largas de tiempo los biomas pueden modificarse sin grandes dramatismos, pero si el cambio es brusco puede producirse el colapso.

Hay síntomas observados de cambios que están produciéndose en la biosfera, y que además de los cambios físicos antes comentados son también indicadores del proceso del cambio climático.

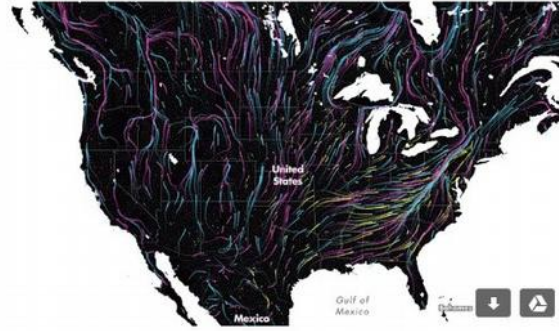
1.3.3.1 Pérdida de especies

El más alarmante es la pérdida de biodiversidad, los expertos y expertas afirman que la desaparición de especies se está produciendo a una velocidad entre cien y mil veces superior a la que ocurriría naturalmente, entre las causas de este acelerado proceso de extinción está la invasión y destrucción de ecosistemas por las actividades humanas pero también la variación de las condiciones climáticas.

El cambio de zonas climáticas que se está produciendo obliga a muchas especies arbóreas a desplazarse entre uno y tres kilómetros anuales hacia latitudes más altas o elevarse a cotas también más altas, esta claro que muchas especies son incapaces de este desplazamiento y en otras ocasiones límites geográficos, costas, cadenas montañosas, lo impiden. En Andalucía se encuentra reseñados la modificación de cotas y las dificultades en Sierra Nevada para el pino albar, el pino salgareño y la encina.

CURSO ONLINE CAMBIO CLIMÁTICO

Un efecto ampliamente difundido es el blanqueado de los corales. Los arrecifes coralinos son los lugares con mayor biodiversidad de los océanos y juegan un papel fundamental en el ecosistema marino general, en los recursos pesqueros al igual que también son una defensa importante, en algunas zonas contra los embates del mar.



La Gran Barrera es el hogar de 1500 especies de peces, 359 tipos de coral, 175 especies de aves y 30 de mamíferos. El soporte de este ecosistema son los corales, pequeños animales del mismo filo que las medusas y las anémonas, pero que vive en grandes comunidades y que fija dióxido de carbono en su esqueleto de carbonato cálcico.

Son carnívoros pero para poder vivir tiene una asociación simbiótica con unas microalgas, las zooxantelas, y que son las que aportan el colorido tan llamativo de los corales. Estas algas salen de los corales cuando la temperatura del agua se eleva por encima de 30°C provocando el blanqueo de los mismos y que de persistir terminan por producir su muerte.



En el océano Antártico, según un informe de los trabajos realizados por personal investigador de la British Antarctic Survey y otros, publicado en Nature en 2004, el krill, base alimentaria de las cadenas tróficas de la zona, ha disminuido alrededor de un 80% desde 1970, la disminución del krill pone en peligro al resto de la fauna de la zona, entre ellos los pingüinos, el informe sostiene que la razón se encuentra posiblemente en la disminución del hielo marino.

1.3.3.2 Cambios fenológicos

Se observa variaciones fenológicas, comportamientos temporales de los seres vivos, tanto en plantas como en animales, modificando fechas de floración y maduración en las plantas y cambios y desajustes con las migraciones. En el II Congreso sobre Migración de Aves y Cambio Climático organizado por la Fundación

CURSO ONLINE CAMBIO CLIMÁTICO

Migres en Cádiz en marzo de 2010 este año, se puso de manifiesto que cambios en el comportamiento y distribución de las poblaciones de aves que antes ocurrían en el espacio de siglos suceden ahora en periodos de décadas achacando estos procesos al cambio climático. El presidente de la Fundación Migres, Miguel Ferrer afirmaba que especies como la cigüeña, el águila culebrera y calzada que antes pasaban a África en la invernada ahora se quedan en el sur de la Península Ibérica.

1.3.3.3 Plagas.

De singular importancia son también los cambios operados en determinadas plagas que anteriormente estaban reguladas por las variaciones de temperatura estacional y territorial. Al disminuir los fríos invernales y extenderse hacia latitudes y cotas más altas los inviernos más templados, plagas como el escarabajo descortezador del pino en EE.UU. se extiende destruyendo bosques hacia zonas del norte y en nuestro país la procesionaria del pino se ha observado en cotas hasta 400 metros más altas en los pinares de Sierra Nevada según trabajos publicados por el Grupo de Ecología Terrestre de la Universidad de Granada.

1.3.3.4 Incendios.

El aumento de la temperatura y la escasez de humedad que se está produciendo en climas como el mediterráneo tiene como rápida consecuencia el incremento del riesgo de incendios tanto en número como en la virulencia de los mismos. A la vez los incendios emiten dióxido de carbono, se calcina el suelo perdiendo fertilidad y se ennegrece aumentando la captación de calor y la pérdida de humedad. La recaptación del mismo tarda algunos decenios si el incendio es severo con lo que se origina un proceso de retroalimentación que favorece el incremento del calentamiento global

<http://www.climatecentral.org/gallery/graphics/hotter-years-more-fires>

1.3.4. La socioesfera.

Los impactos del cambio climático no dejan a un lado ni a la humanidad ni su construcción social afectando a la propia vida y condiciones de vida y salud, a los cultivos, infraestructuras, movimientos migratorios, abastecimiento de alimentos y agua, pérdidas económicas y con implicaciones en la propia seguridad.

José Larios Martón, calentamientoglobalclima.org

CURSO ONLINE CAMBIO CLIMÁTICO

2.800 millones de personas son actualmente físicamente vulnerables al cambio climático, es decir, afectados al menos por dos eventos relacionados con el calentamiento global: sequías, tormentas, inundaciones o subida del nivel del mar.

De ellas, al menos, 325 millones de personas están siendo seriamente afectadas por el cambio climático ([Human Impact Report of Climate Change “The anatomy of a silent crisis” 2009](#)).

En muchas zonas, en las que previamente se vivía en condiciones de falta de agua o alimentos, el cambio climático está amplificado estos problemas, esta situación origina migraciones a otras zonas que no están en demasiado mejores, creando problemas de falta de recursos en las mismas y enfrentamientos con las poblaciones locales.

Las zonas más afectadas son el África Subsahariana, Sur y Sureste Asiático, Latinoamérica, Pequeñas Islas Estado y el Ártico, justo las zonas que menos han colaborado en las causas del cambio climático.

Un ejemplo de los países más afectados es Bangladesh, es el país más vulnerable a las tormentas tropicales y el sexto en cuanto a inundaciones. Durante este siglo 68 millones de personas se han visto afectadas por desastres climáticos, el 80% de la población vive en tierras bajas, costas y zonas inundables, además de los fenómenos antes comentados Bangladesh está también amenazada por la subida del nivel del mar.



EJERCICIO DE AUTOEVALUACIÓN 6:

Elige la afirmación correcta

- Los impactos están afectando más a los países que más emiten.
- Los impactos están afectando a todas las zonas del mundo, pero el impacto esta siendo mayor en los países que menos emiten
- Los impactos están afectando a todos los países por igual.

1.3.4.1 Daños materiales.

El impacto económico del cambio climático aparece valorado actualmente en 125.000 millones de dólares anuales en el llamado Informe Stern, Sir Nicholas Stern, ex director del Fondo Monetario Internacional, elabora para la Oficina del Tesoro británica un informe sobre el impacto económico del cambio climático. Este estudio analiza un amplio rango de evidencias sobre los impactos del Cambio Climático y sus costes económicos, utilizando diferentes métodos para evaluar estos costes y riesgos. Posteriormente Stern ha revisado sus cálculos y afirma que los previos habían subestimado el problema.

1.3.4.2 Daños personales.

El cambio climático puede ser la causa de numerosos casos de muertes: la ola de calor de 2003 dejó miles de muertos en el sur de Europa, las inundaciones por lluvias torrenciales se están cobrando un alto número de víctimas al igual que las sequías están teniendo un impacto importante en la pérdida o imposibilidad de cosechas que originan las hambrunas en África, según informa la ONU. El desorden observado en los monzones hace que las tareas agrícolas no puedan ser planificadas como antes provocando pérdidas importantes de alimentos. Nueve de cada diez muertes producidas por la degradación ambiental vinculada con el cambio climático. Se calculan en 315.000 las muertes relacionadas con desastres climáticos y degradación ambiental debida al cambio climático

En muchas ocasiones las inundaciones inutilizan depuradoras, instalaciones sanitarias, difunden tóxicos que amplían el efecto devastador de la misma inundación, dejando a la población a merced de enfermedades infecciosas.

1.3.4.3 Expansión de enfermedades

En los últimos años se ha observado en avance territorial de algunas enfermedades como ébola, malaria, dengue,..... Los informes de la Organización Mundial de la Salud, OMS, sostienen que un actor importante de esta expansión es el cambio climático. La OMS cree que el vínculo probablemente sea la expansión territorial y temporal de las condiciones climáticas que permiten la existencia de mosquitos, garrapatas, que son los portadores de los agentes patógenos permitiendo así la expansión de las afecciones.

1.3.4.4 Migraciones

Como consecuencia de la falta de agua, las sequías, la devastación de las inundaciones, la elevación del nivel del mar,..... se producen migraciones que algunos informes evalúan en 10 millones de personas anuales en la actualidad, es el caso de Tuvalu, estado formado por varias islas del Pacífico, que tiene su cota máxima en solo 5 metros sobre el nivel del mar, lo que la hace especialmente vulnerable a los embates de un mar cuyo nivel se eleva.

Las autoridades de Tuvalu han llegado a acuerdos con Nueva Zelanda para que esta acepte la inmigración de 75 personas anuales a medida que el mar amenace sus costas. Los desplazados podrían asentarse en la propia isla de Nueva Zelanda o en la isla asociada de Niue, que no está amenazada y tiene una baja tasa de natalidad.

1.3.4.5 Pérdida de abastecimiento de agua

Amplias zonas pobladas de mundo están siendo afectadas por restricciones en el suministro de agua. En unos casos ocasionado por la sequía en otros la falta de lluvias conduce a la sobreexplotación de acuíferos y en otros como las ciudades de la falda de los Andes, que se abastecen del agua procedente del deshielo de los glaciares, están viendo como este suministro se está reduciendo aceleradamente además de reducir la producción de energía e centrales hidroeléctricas.

1.3.4.6 Seguridad

Desde hace varios años vienen apareciendo informes elaborados por expertos militares, analistas de seguridad y climatólogos que en equipos más o menos multidisciplinarios están avisando de los problemas para la seguridad que el cambio climático está originando actualmente y puede ocasionar en el futuro.

Esta visión ha sido recogida oficialmente por la UE y por la última planificación estratégica militar elaborada por la EE.UU. Ver <https://www.tni.org/es/node/22418>

CURSO ONLINE CAMBIO CLIMÁTICO

Javier Solana, como responsable de política exterior de la UE, junto con Benita Ferrero, Comisaria de Exteriores de la UE elaboraron un documento conjunto, a instancias del Consejo Europeo en 2007, para presentarlo en la reunión de ministerios de exteriores de la UE donde se recoge la percepción de estos riesgos *“La mejor manera de considerar el cambio climático es como un multiplicador de amenazas que extrema las tendencias, las tensiones y la inestabilidad existentes. El núcleo del desafío es que el cambio climático amenaza sobrecargar a países y regiones de por sí frágiles y proclives al conflicto”*. ([S113/08 de 14 de marzo de 2008](#))

Es importante reconocer que los riesgos no son sólo de carácter humanitario; incluyen también riesgos políticos y de seguridad que afectan directamente a los intereses europeos

El documento identifica las fuentes de conflicto:

- i) Conflicto por la escasez de recursos.
- ii) Daños y riesgos económicos para las ciudades costeras y las infraestructuras vitales.
- iii) Pérdida de territorio y conflictos fronterizos. Originados por deshielos y subida de nivel del mar.
- iv) Migraciones
- v) Situaciones de fragilidad y radicalización que pueden desembocar en enfrentamientos étnicos y religiosos y radicalización política desestabilizando regiones enteras y estados fallidos.
- vi) Suministro de energía

La perspectiva de este y otros informes parecidos del Reino Unido y los Estados Unidos es la de crear zonas “fortaleza” frente a las migraciones y prevenir militarmente los conflictos

Para hacer frente a todo ello recomiendan un papel activo de prevención y actuación conjunta en organismos multilaterales. Un resumen de este informe fue publicado en la prensa europea y española. En el tabloide británico The Guardian llevaba el esclarecedor titular “After the flood”, Después de la inundación, traducido al castellano.

RECUERDA:

Los efectos del cambio climático no quedan reducidos a cambios físicos como la temperatura o el deshielo si no que está afectando a comportamiento de los ecosistemas, incrementando la presión sobre la extinción de especies, originando pérdidas económicas y desplazamiento de personas, a la vez que se incrementan los riesgos sanitarios y de seguridad

● EJERCICIO DE AUTOEVALUACIÓN 7:

Señala la afirmación incorrecta.

- El cambio climático no tiene ninguna influencia en las migraciones, siempre las ha habido.
- Las consecuencias del cambio climático pueden afectar a la seguridad global.