

## 1. CONSECUENCIAS ESPERADAS

Hasta ahora hemos estado viendo las observaciones más importantes de los impactos de calentamiento global y a continuación vamos a conocer los impactos esperados. Para hacer pronóstico a medio y largo plazo, al igual que se hace para los pronósticos de tiempo, se usan modelos informáticos, estos modelos se contrastan con las observaciones y cada vez incluyen más variables, se afinan para zonas más pequeñas y para periodos más cercanos en el tiempo. Del refinamiento de estos modelos depende la profundización del conocimiento que permita tomar medidas adecuadas para afrontar los efectos del cambio climático.

La complejidad del fenómeno hace que los modelos arrojen información probabilística y por tanto incertidumbres de mayor o menor importancia, al igual que ocurre con todas las actividades humanas. A medida que se avanza en la mejora de los programas el rango o amplitud de las incertidumbres se va reduciendo, pero en este caso lamentablemente la reducción de las incertidumbres no está arrojando pronósticos más favorables si no lo contrario y por otro lado las nuevas evidencias están cabalgando en o sobre el peor de los escenarios posibles.

El IPCC realizó en el año 2000 un Informe Especial sobre Escenarios de Emisión, IES, en base al tipo de desarrollo económico y el crecimiento de la población que han sido aceptado básicamente en los siguientes informes elaborados, el Tercer Informe TIER de 2001 y Cuarto Informe AR4 de 2007, en cuanto a emisiones se refiere....

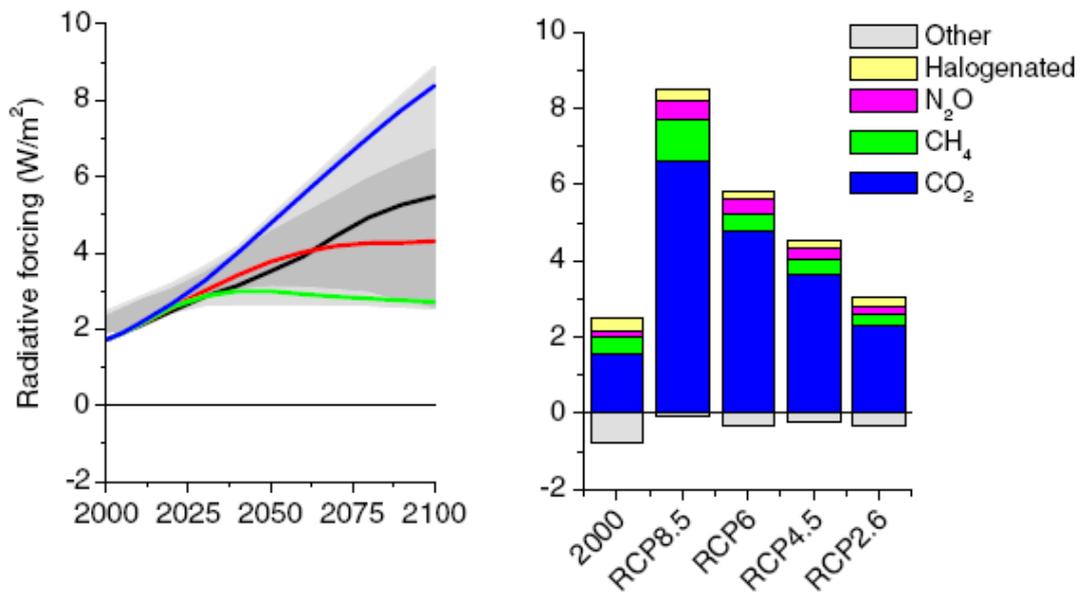
En Quinto Informe de Evaluación de IPCC, AR5, se han introducido otros, denominados trayectorias de concentración representativas (RCP)

La RCP son compatibles con una amplia gama de posibles cambios en el futuro (por ejemplo, humano) las emisiones antropogénicas de gases de efecto invernadero (GEI). RCP 2.6 supone que las emisiones globales anuales de GEI (medidos en equivalentes de CO<sub>2</sub>) alcanzan el pico entre 2010-2020, con disminución sustancial a partir de entonces originando un forzamiento radiativo de 2.6 W/m<sub>2</sub>

RCP 4.5 alcanzan el pico alrededor de 2040, para luego reducirse originando un forzamiento radiativo de 4.5 W/m<sub>2</sub>.

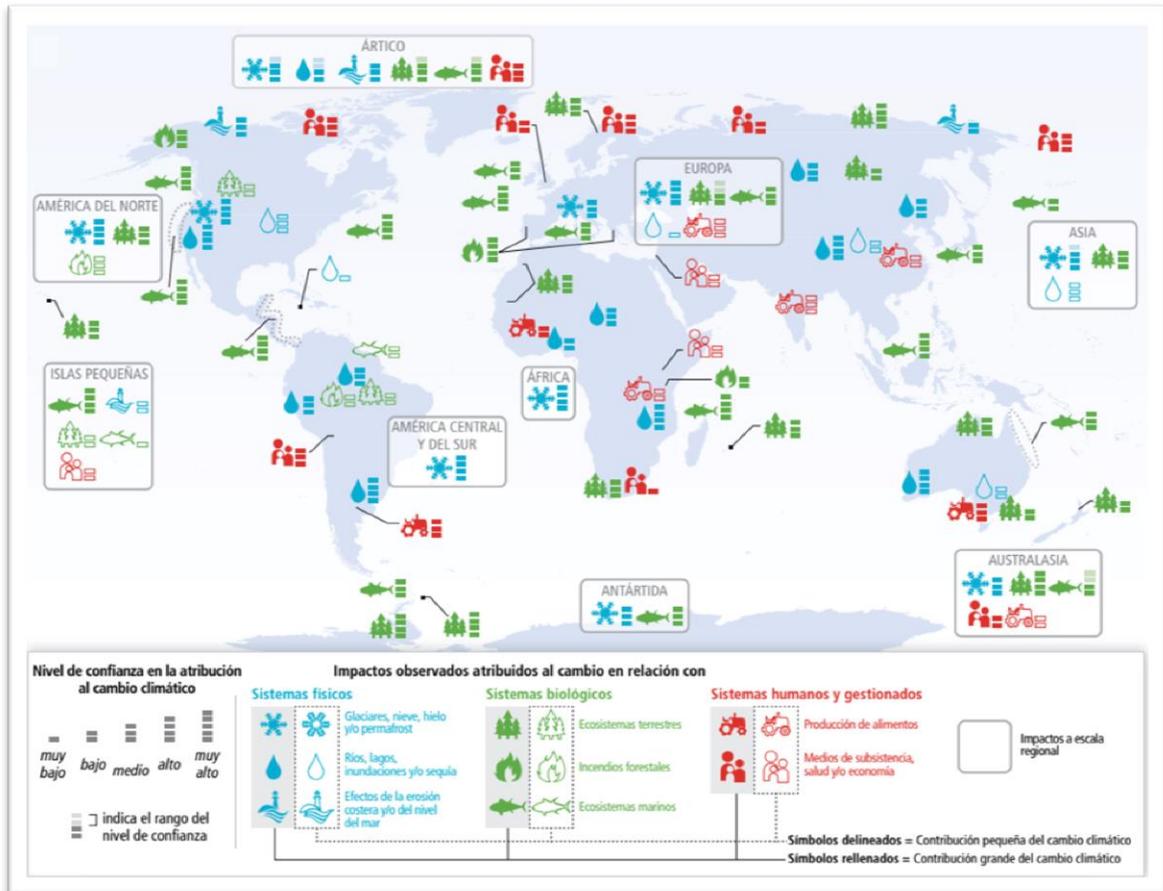
RCP 6, alcanzan pico de las emisiones de alrededor de 2080, para luego reducirse originando un forzamiento radiativo de 6 W/m<sub>2</sub>.

RCP 8.5, las emisiones siguen aumentando a lo largo del siglo 21 originando un forzamiento radiativo de 8.5 W/m<sub>2</sub>.



### 1. Impactos pronosticados en el AR5.

Además de los impactos recogidos por sector y subida de temperatura para el presente siglo en el gráfico anterior el AR5 también informa de la probabilidad de los siguientes impactos regionales con un grado de confianza alto o muy alto:



#### Impactos Observados, AR5

- África

Cientos de millones de personas estarían expuestas a un mayor estrés hídrico por efecto del cambio climático.

La producción agrícola y el acceso a los alimentos en numerosos países africanos quedarían en una situación gravemente comprometida. Ello afectaría aún más negativamente a la seguridad alimentaria y exacerbaría la malnutrición.

Hacia el final del siglo XXI, el aumento proyectado del nivel del mar afectaría a las áreas costeras bajas muy pobladas.

Se produciría un aumento de entre un 5% y un 8% en la extensión de las tierras áridas y semiáridas en África para toda una serie de escenarios climáticos.

- Asia

La disponibilidad de agua dulce en el centro, sur, este y suroeste de Asia disminuiría, particularmente en las grandes cuencas fluviales.

Las áreas costeras, y especialmente las regiones de los grandes deltas superpoblados del sur, este y sudeste de Asia serían las más amenazadas, debido al incremento de las inundaciones marinas y, en algunos grandes deltas, de las crecidas fluviales. La morbilidad y mortalidad endémicas causadas por las enfermedades diarreicas asociadas principalmente a las crecidas y sequías aumentaría

El cambio climático potenciaría las presiones ejercidas sobre los recursos naturales y el medio ambiente por efecto de la rápida urbanización, de la industrialización y del desarrollo económico.

- Australia y Nueva Zelanda

Experimentaría una importante pérdida de diversidad biológica en algunos lugares de gran riqueza ecológica, como la Gran Barrera Coralina o los trópicos pluviales de Queensland.

El constante desarrollo costero y el crecimiento demográfico en ciertas áreas de Australia y Nueva Zelanda agravarían los riesgos de aumento del nivel del mar, y la intensidad y frecuencia de las tempestades y de las inundaciones costeras.

- Europa

Se espera que el cambio climático magnifique las diferencias regionales en cuanto a los recursos naturales y generales de Europa. Entre los impactos negativos cabe citar un mayor riesgo de crecidas repentinas en el interior, una mayor frecuencia de inundaciones costeras, y un aumento de la erosión (debido al aumento de tempestades y del nivel del mar).

Las áreas montañosas experimentarían retracción de los glaciares, disminución de la cubierta de nieve y del turismo de invierno, y abundante pérdida de especies

En el sur de Europa, las proyecciones indican un empeoramiento de las condiciones (altas temperaturas y sequías) en una región que es ya vulnerable a la variabilidad del clima, así como una menor disponibilidad de agua y una disminución del potencial hidroeléctrico, del turismo estival y, en general, de la productividad de los cultivos.

El cambio climático agudizaría también los riesgos para la salud por efecto de las olas de calor y de la frecuencia de incendios incontrolados.

- América Latina

Hasta mediados del siglo, los aumentos de temperatura y las correspondientes disminuciones de la humedad del suelo originarían una sustitución gradual de los bosques tropicales por las sabanas en el este de la Amazonia. La vegetación semiárida iría siendo sustituida por vegetación de tierras áridas. Podrían experimentarse pérdidas de diversidad biológica importantes con la extinción de especies en muchas áreas de la América Latina tropical.

La productividad de algunos cultivos importantes disminuiría, y con ella la productividad pecuaria, con consecuencias adversas para la seguridad alimentaria

Los cambios en las pautas de precipitación y la desaparición de los glaciares afectarían notablemente a la disponibilidad de agua para consumo humano, agrícola e hidroeléctrico.

- América del Norte

En las montañas occidentales, el calentamiento reduciría los bancos de nieve, acrecentaría las crecidas de invierno y reduciría la escorrentía estival, intensificando así la competición por unos recursos hídricos excesivamente solicitados.

La situación sería difícil para los cultivos situados cerca de las fronteras cálidas de su ámbito natural, o dependientes de unos recursos hídricos muy demandados.

En el transcurso del siglo, las ciudades que actualmente padecen olas de calor estarían expuestas a un aumento de estas y de su intensidad y duración, que podría tener efectos adversos sobre la salud.

- **Regiones Polares**

Los principales efectos biofísicos proyectados son una reducción del espesor y extensión de los glaciares y mantos de hielo y de los hielos marinos, y alteraciones de los ecosistemas naturales con efectos perjudiciales para numerosos organismos, en particular aves migratorias, mamíferos y predadores superiores.

Los efectos perjudiciales recaerían, en particular, sobre las infraestructuras y modos de vida tradicionales de las comunidades indígenas.

- **Pequeños Estados Insulares**

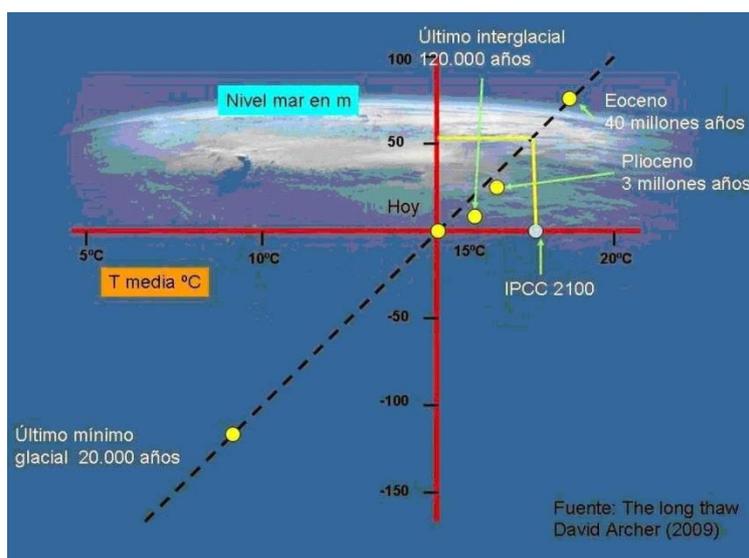
El aumento del nivel del mar intensificaría las inundaciones, las mareas de tempestad, la erosión y otros fenómenos costeros peligrosos, amenazando con ello la infraestructura vital, los asentamientos y las instalaciones de cuya subsistencia dependen las comunidades insulares.

## 2. **Otros pronósticos**

James Hansen, climatólogo del Instituto de Estudios Espaciales Goddard de la NASA publicó en 2008 con un grupo de 9 científicos un documento que tiene como título [“Target Atmospheric CO2: Where Should Humanity Aim?”](#). En este documento los científicos argumentan en base a estudios paleoclimáticos que la sensibilidad climática es de unos 3°C para la duplicación de la concentración

de CO<sub>2</sub> si solo se incluyen los retroefectos rápidos, pero si se incluyen retroalimentaciones más lentas como el cambio de la superficie de albedo el equilibrio de la sensibilidad climática será de unos 6°C para la duplicación del CO<sub>2</sub> que sería el rango entre las condiciones de la era glacial y una Antártida libre de hielo. Afirma que si la humanidad desea preservar las condiciones climáticas en las que la civilización se ha desarrollado y a las que la vida en la Tierra se ha adaptado, las evidencias paleoclimáticas sugieren que debemos reducir la concentración de CO<sub>2</sub> al menos a 350 ppm, pero probablemente sea necesario aún menos. Si los niveles actuales no son reducidos existe la posibilidad de que aparezcan efectos catastróficos irreversibles. (Hansen et al, 2008)

En la misma línea abundan otras investigaciones paleoclimáticas, según estas, el nivel del mar ha estado ligado a escala geológica a la temperatura media de la Tierra. Con la información de que disponemos sabemos que hace 40 millones de años, en el Eoceno, la temperatura media de la Tierra era de 4°-5°C superior a la actual y el nivel del mar 70 m por encima del actual, por el lado contrario hace 20.000 años, en el último glacial máximo, la temperatura fue de 6°C menor que la actual y el mar 120 m por debajo del nivel actual.



Más similitud con la actual tiene el Plioceno, hace 3 millones de años, la concentración de CO<sub>2</sub> era similar a la actual, la temperatura unos 3°C superior y el nivel de mar 20 metros más alto. Así visto, a escala geológica la situación es preocupante pues si el

IPCC habla de 0,58 metros de elevación del mar a escala geológica le

corresponden 50 metros. De cuan rápidamente esto ocurra es una de la incertidumbre mayores que existen aún, con qué velocidad va a responder el deshielo de los polos. (D. Archer 2009)

Previo a la reunión del COP15 de Copenhague se hicieron público varias actualizaciones que recogían las emisiones hasta 2009 y las observaciones de impactos físicos más importantes como la subida del nivel de mar, la temperatura de los océanos, deshielo en el Ártico o subida de temperatura en la Antártida y el Mett Office británico presentó un informe sobre los efectos esperados en un mundo 4°C más cálido.

Ninguno de los informes auguraba pronósticos más alentadores para los indicadores observados que los recogidos por el IPCC, justo lo contrario. En ellos se recuerda que el informe AR5 del IPCC no tiene en cuenta, debido al importante nivel de incertidumbre, el aporte a la subida del nivel del mar de las masas de hielo de la Antártida y Groenlandia y se afirma que el nivel del mar puede ir bastante más allá de los 0,58 m de limite máximo del AR4, llegando incluso a la posibilidad de entorno a los 2 metros para fin de siglo.

En la misma línea se comportan los pronósticos elaborados por la Agencia Internacional de la Energía en su informe World Energy Outlook 2009.

- **RECUERDA:**

Si no se actúa rápidamente y en profundidad la crisis climática puede originar antes de final de siglo la subida del mar hasta 2m, la extinción del 30% de las especies, desaparición de islas, retroceso de costas, perdidas humanas y económicas que afectarán a la seguridad global.

- **EJERCICIO DE AUTOEVALUACIÓN: 8**

Señala la afirmación incorrecta.

- El IPCC no tiene en cuenta, por las incertidumbres, el deshielo de Groenlandia y la Antártida en sus previsiones sobre el nivel probable de subida del mar-
- A escala geológica el mar podría subir varias decenas de metros.
- Para final de siglo el nivel del mar no subirá de forma importante.

#### **1.4.2.1. Impactos probables para Europa**

La UE ha elaborado un informe sobre los impactos económicos del cambio climático denominado PESETA («Projection of economic impacts of climate change in sectors of the European Union based on bottomup análisis, Proyección de impactos económico del cambio climático en sectores de la Unión Europea a partir de un análisis ascendente»), basado solo en cuatro sectores, agricultura, turismo, inundaciones fluviales y sistemas costeros sin políticas de adaptación.

En el informe final de este estudio hecho público el 25 de noviembre de 2009 por el Centro de Investigación Conjunta de la Comisión Europea se afirma que si el clima que se espera para la década de 2080 aconteciera hoy, la Unión Europea afrontaría pérdidas anuales en su producto interior bruto (PIB) de entre 20.000 y 65.000 millones de euros, dependiendo de cuál fuera el incremento de temperaturas en Europa (entre 2,5°C. y 5,4°C).

El estudio también pone de relieve que el cambio climático tendrá efectos distintos en las diversas regiones de la UE. Los daños se producirían principalmente en el sur y centro de Europa, mientras que la región del norte

sería la única en salir beneficiada del cambio climático en términos económicos en los aspectos estudiados.

En el informe PESETA se presentan proyecciones para la década de 2080 en Europa en las que se plantea un aumento de la temperatura de entre 2,5°C y 5,4°C y una subida del nivel del mar de entre 48 y 88 cm.

Se calcula que los daños totales a la economía de la UE (pérdida de PIB) supondrían entre 20.000 y 65.000 millones de euros al año. El PIB europeo que tradicionalmente ha crecido a una tasa anual del 2%, aumentaría a menor velocidad por efecto del calentamiento del planeta, calcula una reducción del 0'2% para un aumento de 2,5°C, pero si la temperatura alcanza los 5,4°C el PIB se podría reducir aproximadamente a la mitad.

El coste total sería mucho más elevado, ya que el estudio solo abarca cuatro sectores de la economía y no tiene en cuenta los impactos de índole no comercial en cuestiones como biodiversidad y ecosistemas o catástrofes naturales.

Sectorialmente en la agricultura las pérdidas de producción serían del 0,32% por efecto de una bajada anual del 10% en los rendimientos de los cultivos. Las inundaciones fluviales afectarían a entre 250.000 y 400.000 personas más cada año y bajarían el PIB un 0,24%, fundamentalmente por daños a edificios (un coste de entre 7.700 y 15.000 millones año) El turismo sería el único sector que registraría un resultado prácticamente neutro en cifras totales en toda la UE (0,04 %), si bien se prevén diferencias marcadas entre regiones, con España y Andalucía en el lado de las perdedoras.

Por países España, Grecia, Italia y Portugal (Sur de Europa) presentan las mayores pérdidas de bienestar, que se sitúan entre un 0,3 % y un 1,6 % anual. El impacto del cambio climático es negativo en todos los sectores, observándose un deterioro grave en la proyección correspondiente a la mayor subida de temperatura (5,4°C). La agricultura sufriría los mayores perjuicios, puesto que su rendimiento podría reducirse incluso un 25 %, mientras ingresos del turismo podrían disminuir en hasta 5000 millones de euros al año.

#### **1.4.2.2. Impactos del cambio climático en Andalucía.**

La Junta de Andalucía inició en 2002 la tarea de afrontar el cambio climático, fruto de este proceso es la elaboración de la Estrategia Andaluza para el Cambio Climático aprobada en septiembre de ese mismo año.

Para fin de siglo se espera que la temperatura media de Andalucía se haya elevado por encima de la media global, alcanzando los 5,4°C y las precipitaciones se reduzcan en un 7%. A partir de 2070 la temperatura media en invierno puede ser de 3<sup>o</sup>-4<sup>o</sup>C por encima de la actual y en verano en el interior podrían subir entre 5<sup>o</sup> y 7<sup>o</sup>C y 3<sup>o</sup>-4<sup>o</sup>C en la costa, no subirían tanto las puntas como las mínimas nocturnas lo que nos podría conducir a noches tropicales con dificultades para conciliar el sueño.

La extensión de la aridez por amplias zonas de Andalucía será una realidad próxima si no se ralentiza el cambio climático en marcha. Ya se están observando los impactos de la subida de la temperatura en cultivos tan importantes para Andalucía como la vid y esta tendencia irá en aumento.

La elevación del nivel del mar acarrearía serios impactos en las costas en general y en los estuarios y humedales costeros en particular con gran impacto

en estos ecosistemas es esperable. Así mismo un buen número de áreas habitadas, de cultivos, infraestructuras, de recolección de marisco y áreas de gran importancia económica turística pueden verse seriamente afectados, incluso desaparecer.

Nuestras dehesas y encinares ya están siendo amenazados por “la seca” que si bien es un ataque fúngico afecta con más facilidad a una vegetación sometida a estrés hídrico y térmico, la relación con el cambio climático ha sido establecida por la Consejería de Medio Ambiente de Andalucía

La extensión de enfermedades en el ganado como la “lengua azul” está atribuida también a la elevación de la temperatura media por el cambio climático.

Una actividad para Andalucía tan importante como el turismo se verá seriamente afectada como hemos visto antes en el informe PESETA por la pérdida de condiciones climáticas para esta actividad y la pérdida de playas.

- **EJEMPLO:**

Los humedales Doñana y actividades de la desembocadura del Guadalquivir como el marisqueo o el cultivo de arroz están en seria amenaza de desaparición, al igual que el resto de marismas como la ría de Huelva, entorno de Cádiz y playas, que son el sostén de la actividad turística de Andalucía

### 3. **Retroalimentaciones.**

Las diferentes dinámicas de este complejo problema originan retroefectos o retroalimentaciones positivas (Fig. 11), es decir que amplifican el problema bien

aumentando la cantidad de calor captada por la Tierra, bien por el incremento de GEI.

El siguiente gráfico ilustra los retroefectos más importantes.

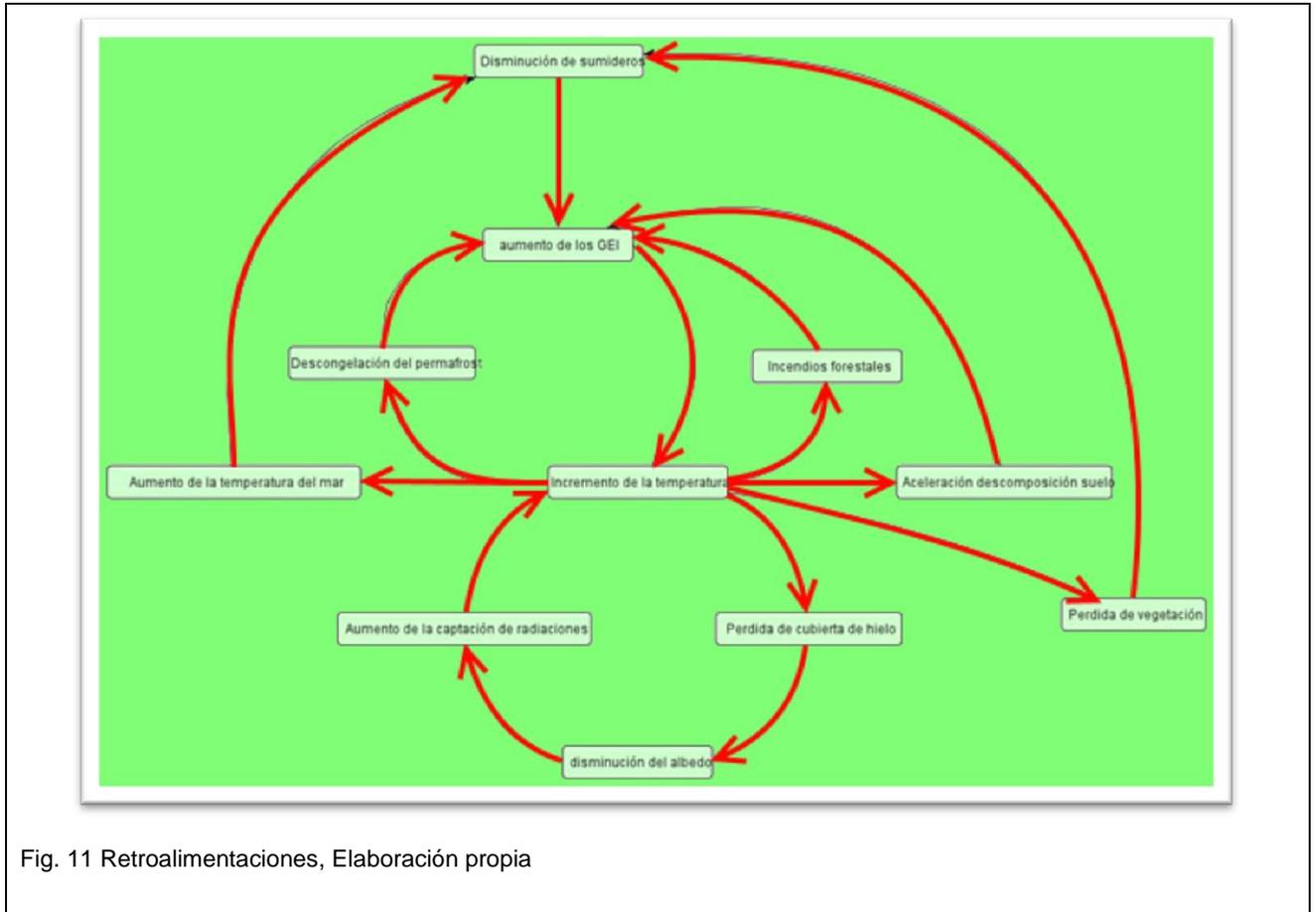


Fig. 11 Retroalimentaciones, Elaboración propia

La disminución de la superficie cubierta por el hielo hace que disminuya el efecto albedo, incrementando la captación de radiaciones solares en amplias zonas con fuerte influencia en el clima mundial.

Otro retroefecto mencionado antes es la aportación de carbono procedente de la descongelación del permafrost y de los clatratos de los fondos marinos del Ártico a ello se suma la aceleración de la descomposición de la materia orgánica de humedales, pantanos y turberas y el suelo en general por la elevación de la temperatura.

Los bosques que en la actualidad actúan como sumideros netos podrían dejar de serlo para convertirse en emisores, La deforestación de bosques para usos ganaderos o agrícolas, los incendios forestales y las afecciones del cambio climático a los ecosistemas como la Amazonía pueden desatar este proceso.

El dióxido de carbono es retirado por las aguas frías oceánicas, al aumentar la temperatura la capacidad de absorción disminuye, aumentando la fracción que queda en la atmósfera e impulsando el efecto invernadero. La acidificación del mar por el incremento de dióxido de carbono impide el crecimiento de los caparzones de los moluscos disminuyendo así la captación por los mismos del dióxido de carbono en forma de carbonato cálcico, que una vez muerto el animal se deposita en el fondo marino y por tanto cae la capacidad de los ecosistemas marino como sumideros.

- **RECUERDA:**

El equilibrio dinámico del clima hace que este no responda de manera lineal a la modificación de una variable, los retroefectos o retroalimentaciones pueden empujar a cambios abruptos en el clima con efectos peores a los esperados. Por ahora las incertidumbres se están resolviendo manteniendo una tendencia hacia los peores escenarios

- **EJERCICIO DE AUTOEVALUACIÓN 9:**

Señala la afirmación incorrecta.

- El efecto albedo disminuirá si se deshiela el Ártico.
- El deshielo del permafrost liberará cantidades importantes de gases de efecto

invernadero.

- Los suelos mantienen la materia orgánica almacenada independientemente de la variación de su temperatura.

## RESUMEN DE LA UNIDAD 1

El clima global de la Tierra está determinado por la cantidad de energía que recibimos del sol y que parte de ella retiene la atmósfera. El proceso que retiene la energía que irradia la Tierra es conocido como “efecto invernadero” la responsabilidad de este efecto es de los gases de efecto invernadero, GEI: vapor de agua, dióxido de carbono, metano, óxidos de nitrógeno y gases halogenados.

La actividad humana está quemando a un ritmo vertiginoso combustibles fósiles desde la era industrial y aún más acelerado en los últimos decenios, este uso ha permitido un formidable desarrollo de la humanidad, sobre todo en los países industrializados. En contrapartida hemos estado enviando cantidades ingentes de gases invernadero a la atmosfera que los sumideros del ciclo del carbono no pueden retirar al mismo ritmo, adicionalmente otros procesos industriales y agroganaderos están emitiendo también gases de efecto invernadero, en consecuencia estos gases están aumentando su presencia en la atmósfera y por ello captando más radiaciones térmicas calentando más la Tierra y modificando el clima a una velocidad sin precedentes en la historia del ser humano con consecuencias que ponen en peligro las condiciones que han hecho posible la civilización y a las que están adaptadas las formas de vida con que convivimos.

Ante esta crisis climática la humanidad debe responder eliminando las causas y adaptándose en lo posible a los cambios ya inevitables. Esto lo veremos en las siguientes unidades.

## SOLUCIONARIO DE EJERCICIOS DE AUTOEVALUACIÓN UNIDAD 1

- **Ejercicio 1:** Los testigos de hielo de los glaciares permiten extraer conclusiones sobre el clima y la atmósfera de eras anteriores.
- **Ejercicio 2:** Las variaciones orbitales son la causa fundamental de los periodos glaciales e interglaciales.
- **Ejercicio 3:** Los principales gases de efecto invernadero emitidos por las actividades humanas son el CO<sub>2</sub> y CH<sub>4</sub>.
- **Ejercicio 4:** India, similares, China, EE.UU.
- **Ejercicio 5:** Las variaciones observadas son explicables por la variabilidad natural.
- **Ejercicio 6:** Los impactos están afectando a todas las zonas del mundo, pero el impacto está siendo mayor en los países que menos emiten.
- **Ejercicio 7:** El cambio climático no tiene ninguna influencia en las migraciones, siempre las ha habido.
- **Ejercicio 8:** Para final de siglo el nivel del mar no subirá de forma importante.
- **Ejercicio 9:** Los suelos mantienen la materia orgánica almacenada independientemente de la variación de su temperatura.

.Anexo:

La concentración de gases de efecto invernadero, GEI, se mide en partes por millón en volumen, ppmv o simplemente ppm para el CO<sub>2</sub>, el resto están en menor cantidad por lo que se miden en partes por billón en volumen, ppbv o ppb.

No todos los GEI tienen la misma capacidad de capturar radiaciones infrarrojo ni permanecen el mismo tiempo en la atmósfera. Para ver la contribución de cada uno de ellos o de la mezcla de gases, se compara con el CO<sub>2</sub> y para ello se utiliza el Potencial de Calentamiento Global, GWP siglas en inglés. Así para un periodo de 100 años una tonelada de metano tiene el efecto equivalente a 25 toneladas de CO<sub>2</sub>.

En la tabla que sigue puedes ver el Potencial de Calentamiento Global de los principales GEI

Nombre Industrial o común (años)	Fórmula química	Vida (años)	Eficacia Radiativa (W m <sup>-2</sup> ppb <sup>-1</sup> )	20-años	100-años	500-años
Dióxido de carbono	CO <sub>2</sub>		1.4x10 <sup>-5</sup>	1	1	1
Metano	CH <sub>4</sub>	12	3.7x10 <sup>-4</sup>	72	25	7.6
Óxido nitroso	N <sub>2</sub> O	114	3.03x10 <sup>-3</sup>	289	298	153
CFC-11	CCl <sub>3</sub> F	45	0.18	6,730	4,750	1,620
CFC-12	CCl <sub>2</sub> F <sub>2</sub>	100	0.32	11,000	10,900	5,200
CFC-13	CClF <sub>3</sub>	640	0.25	10,800	14,400	16,400
CFC-113	CCl <sub>2</sub> FCF <sub>2</sub>	85	0.3	6,540	6,130	2,700
CFC-114	CClF <sub>2</sub> CClF <sub>2</sub>	300	0.31	8,040	10,000	8,730
CFC-115	CClF <sub>2</sub> CF <sub>3</sub>	1,700	0.18	5,310	7,370	9,990
Halon-1301	CBrF <sub>3</sub>	65	0.32	8,480	7,140	2,760
Halon-1211	CBrClF <sub>2</sub>	16	0.3	4,750	1,890	575
Halon-2402	CBrF <sub>2</sub> CBrF <sub>2</sub>	20	0.33	3,680	1,640	503
Hexafluoruro de azufre	SF <sub>6</sub>	3,200	0.52	16,300	22,800	32,600
Trifluoruro de nitrógeno	NF <sub>3</sub>	740	0.21	12,300	17,200	20,700

## RECURSOS PARA AMPLIAR DE LA UNIDAD 1

### Libros y monografías

FLANNERY, Tim *El clima está en nuestras manos*, Taurus, 2007

FLANNERY, Tim *La amenaza del cambio climático. Historia y futuro*.  
Taurus 2006

MOMBIOT, George *Calor: Como parar el Calentamiento Global*, RBA, 2008

LARIOS, José. *Calentamiento Global: al borde del límite*. INET, 2008.

Disponible en: <http://calentamientoglobalclima.org>

WEART, Spencer, *El calentamiento global*. Editorial Laetoli, 2006

Este mismo libro está en formato html continuamente actualizado, en inglés, en la página del autor

<http://www.aip.org/history/climate/summary.htm>

### Textos electrónicos

AA.VV:- Síntesis de Copenhague, Congreso Clima 2009 Copenhague

[http://climatecongress.ku.dk/pdf/Synthesis\\_Report\\_-\\_Spanish\\_-\\_ISBN.pdf/](http://climatecongress.ku.dk/pdf/Synthesis_Report_-_Spanish_-_ISBN.pdf/)

Oxford Research Group: *An Uncertain Future: Law Enforcement, National Security and Climate Change*.

[http://www.oxfordresearchgroup.org.uk/publications/briefing\\_papers/pdf/uncertainfuture.pdf](http://www.oxfordresearchgroup.org.uk/publications/briefing_papers/pdf/uncertainfuture.pdf)

CLIVAR, Red Temática: *Clima en España: Pasado, presente y futuro*.

[http://clivar.iim.csic.es/files/informe\\_clivar\\_final.pdf](http://clivar.iim.csic.es/files/informe_clivar_final.pdf)

Consejo de Europa: El Cambio Climático y la seguridad internacional.  
Documento del Alto Representante y de la Comisión Europea al Consejo Europeo.

[http://www.consilium.europa.eu/ueDocs/cms\\_Data/docs/presdata/ES/reports/99394.pdf](http://www.consilium.europa.eu/ueDocs/cms_Data/docs/presdata/ES/reports/99394.pdf)

Convención Marco sobre Cambio Climático de las Naciones Unidas (Disponible en <http://unfccc.int/resource/docs/convkp/convsp.pdf>)

IPCC, Preguntas frecuentes Grupo Trabajo I AR4

<http://www.ipcc.ch/pdf/assessment-report/ar4/wg1/ar4-wg1-faqs-sp.pdf>

IPCC – Resumen para responsables de políticas Grupo de Trabajo I

<http://www.ipcc.ch/pdf/assessment-report/ar4/wg1/ar4-wg1-spm-sp.pdf>

IPCC - Informe de síntesis Cambio Climático 2007

[http://www.ipcc.ch/pdf/assessment-report/ar4/syr/ar4\\_syr\\_sp.pdf](http://www.ipcc.ch/pdf/assessment-report/ar4/syr/ar4_syr_sp.pdf)

MIMAN, Informe preliminar sobre escenarios en España.

[http://www.aemet.es/documentos/es/elclima/cambio\\_climat/escenarios/Informe\\_Escenarios.pdf](http://www.aemet.es/documentos/es/elclima/cambio_climat/escenarios/Informe_Escenarios.pdf)

Protocolo de Kioto. Disponible en:

<http://unfccc.int/resource/docs/convkp/kpspan.pdf>

STERN – Economics of Climate Change, sumario en castellano en formato PDF

[http://calentamientoglobal.files.wordpress.com/2007/02/stern\\_conclusiones\\_esp.pdf](http://calentamientoglobal.files.wordpress.com/2007/02/stern_conclusiones_esp.pdf)

Guía resumida del Quinto Informe sobre Cambio Climático del IPCC, Grupo de Trabajo I

<http://fundacion-biodiversidad.es/sites/default/files/informacion-institucional/ipcc5informeevaluacionresumen.pdf>

Guía resumida del Quinto Informe sobre Cambio Climático del IPCC, Grupo de Trabajo II

[http://www.magrama.gob.es/es/ceneam/recursos/mini-portales-tematicos/quinto-informe-ipcc--grupo-2\\_tcm7-356437.pdf](http://www.magrama.gob.es/es/ceneam/recursos/mini-portales-tematicos/quinto-informe-ipcc--grupo-2_tcm7-356437.pdf)

### **Webs de interés**

Arctic Sea Ice News & Analysis Análisis anuales sobre las condiciones del Ártico y seguimiento diario del mismo.

<http://nsidc.org/arcticseaicenews/index.html>

Calentamiento Global. Blog del autor de esta unidad con amplia bibliografía e información actualizada y referenciada.

<http://calentamientoglobalclima.org>

Carbon Dioxide Information Analysis Center Información sobre emisiones del gobierno de EE.UU.

<http://cdiac.esd.ornl.gov/>

Global Carbon Project, Página que cada año recoge el balance del ciclo del carbono.

<http://www.globalcarbonproject.org>

GISTEMP Información sobre la temperatura superficial.

<http://data.giss.nasa.gov/gistemp/>

IPCC. Página oficial del IPCC

<http://www.ipcc.ch>

Met Office, pagina oficial de la Oficina Meteorológica británica, una de las instituciones climatológicas más importantes del mundo.

<http://www.metoffice.gov.uk>

NASA - NASA's Goddard Space Flight Center Página del Instituto Goddard de la NASA para Vuelos Espaciales dirigido por el climatólogo Gavin Smith.

<http://www.nasa.gov/centers/goddard/news/index.html>

NCDC: Climate Monitoring The Climate Monitoring, Referente mundial de seguimiento del clima.

<http://www.ncdc.noaa.gov/oa/climate/research/monitoring.html>

Trends in Carbon Dioxide. NOAA - National Oceanic and Atmospheric Administration - pagina oficial de la NOAA con seguimiento de las concentraciones de GEI.

<http://www.esrl.noaa.gov/gmd/ccgg/trends/>

Real Climate, Blog de expertos científicos climatólogos.

<http://www.realclimate.org/>

Sea Level Rise Google Mapplet. Aplicación de Google maps para ver el alcance de la elevación del mar.

<http://freegeographytools.com/2007/sea-level-rise-google-mapplet>