

*Ignacio J. García Sánchez*

**5º INFORME DEL IPCC. LA CERTEZA  
DE UNA HERENCIA, EL  
CALENTAMIENTO GLOBAL**

[Visitar la WEB](#)

[Recibir BOLETÍN ELECTRÓNICO](#)

## **5º INFORME DEL IPCC. LA CERTEZA DE UNA HERENCIA, EL CALENTAMIENTO GLOBAL**

### **Resumen:**

El viernes, 27 de septiembre de 2013, se hizo público, en Estocolmo (Suecia), el resumen para los decisores políticos de la contribución del Grupo de Trabajo I "Cambio Climático 2013: Las Bases de las Ciencias Físicas", al 5º Informe de Evaluación del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre Cambio Climático (IPCC, por sus siglas en inglés)<sup>1</sup>.

En este documento analizaremos sus conclusiones más importantes y las diferencias más significativas con relación al 4º informe, publicado en 2007, al que se le tachó de poco riguroso en el análisis de algunos datos y en la formulación de ciertas conclusiones.

### *Abstract:*

*On Friday, September 27, 2013, it was announced in Stockholm (Sweden), the Summary for Policymakers of the contribution of Working Group I "Climate Change 2013: The Physical Science Basis", to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC).*

*In this paper we analyze its key findings and the significant differences in relation to the 4th report, published in 2007, which was considered as a little rigorous in some data analysis and certain conclusions.*

### **Palabras Clave:**

Cambio Climático, Panel Intergubernamental, Informe de Evaluación, Calentamiento Global, Gases de Efecto Invernadero, Aumento del Nivel del Mar, Deshielo, Fenómenos Meteorológicos Extremos.

### *Keywords:*

*Climate Change, IPCC, Assessment Report, Global Warming, Greenhouse Gases, Sea Level Rise, Meltdown, Severe Weather.*

---

<sup>1</sup> GARCIA SANCHEZ, Ignacio. "El IPCC en la cuenta atrás para el 5º informe de evaluación". Enero 2013.

[www.ieee.es](http://www.ieee.es)

Ignacio J. García Sánchez

## INTRODUCCIÓN

Los tres mensajes que considero más importantes, entre los que se pueden inferir del documento publicado, son:

[ieee.es](#) La certeza de que se está produciendo un calentamiento global del planeta y que, desde 1950, los cambios observados no tienen precedente: la atmósfera y los océanos se están calentando, las masas de nieve y hielo están disminuyendo, el nivel del mar subiendo, y la concentración de gases invernadero aumentando.

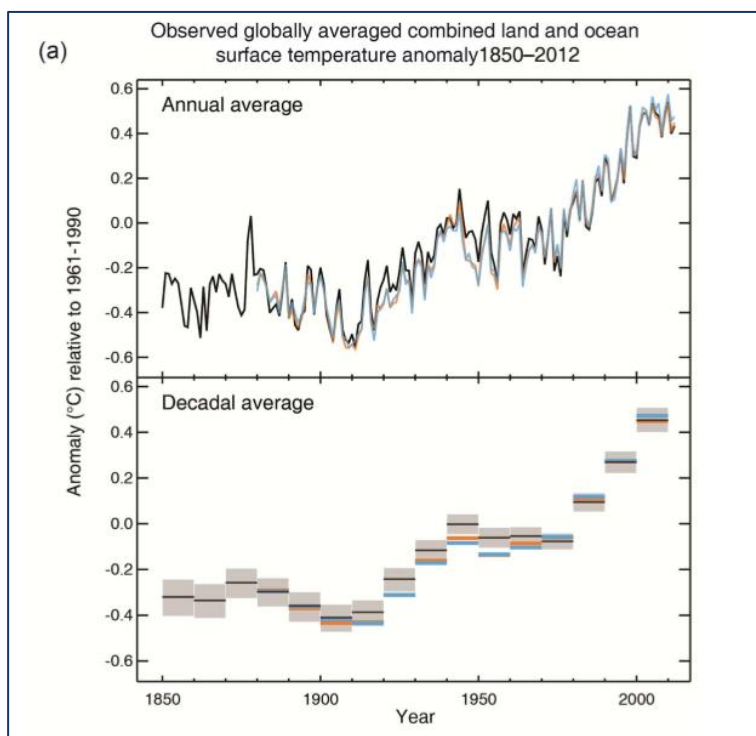
[ieee.es](#) La mayor parte de los efectos del Cambio Climático persistirán durante siglos, incluso si se redujesen a cero las emisiones de CO<sub>2</sub>. Su acumulación, durante el pasado, el presente y las que se produzcan en el futuro, es el factor principal de esta tendencia y su duración.

[ieee.es](#) La evidencia de la influencia humana en los siguientes aspectos: el calentamiento global, los cambios en el régimen de precipitaciones, la reducción de nieve y hielo, la subida del nivel del mar y los cambios en los fenómenos meteorológicos extremos; ha aumentado desde la publicación del 4º Informe, en 2007.

## LOS CAMBIOS OBSERVADOS EN EL CLIMA

### La atmósfera

El informe avisa de la gran variabilidad de los datos, no sólo cuando se refieren a los valores

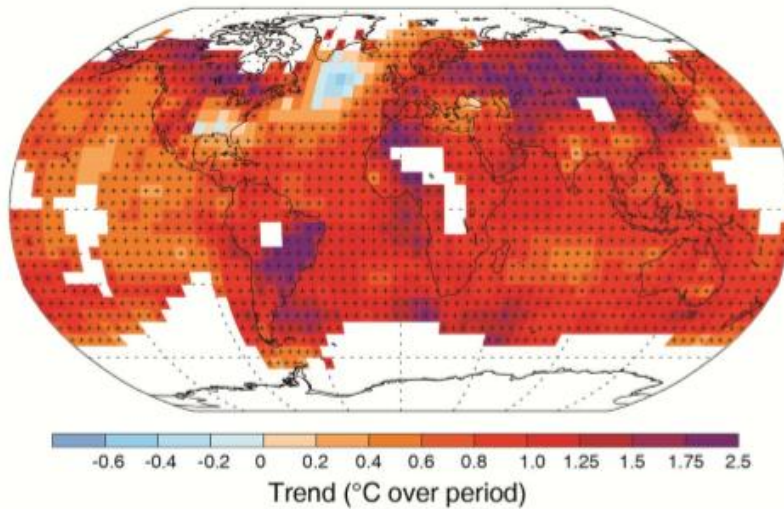


medios comparando años, sino incluso cuando se refieren a décadas, por lo que intentar extrapolar tendencias con pocos datos es muy peligroso, sobre todo porque los datos se ven muy afectados por los intervalos de tiempo recogidos.

Aun así, el informe concluye que las últimas tres décadas han sido sucesivamente más cálidas que ninguna otra desde 1850 y que, probablemente, el hemisferio norte ha experimentado durante los últimos 30 años el periodo más cálido en los últimos 1.400 años.

Ignacio J. García Sánchez

(b) Observed change in average surface temperature 1901–2012

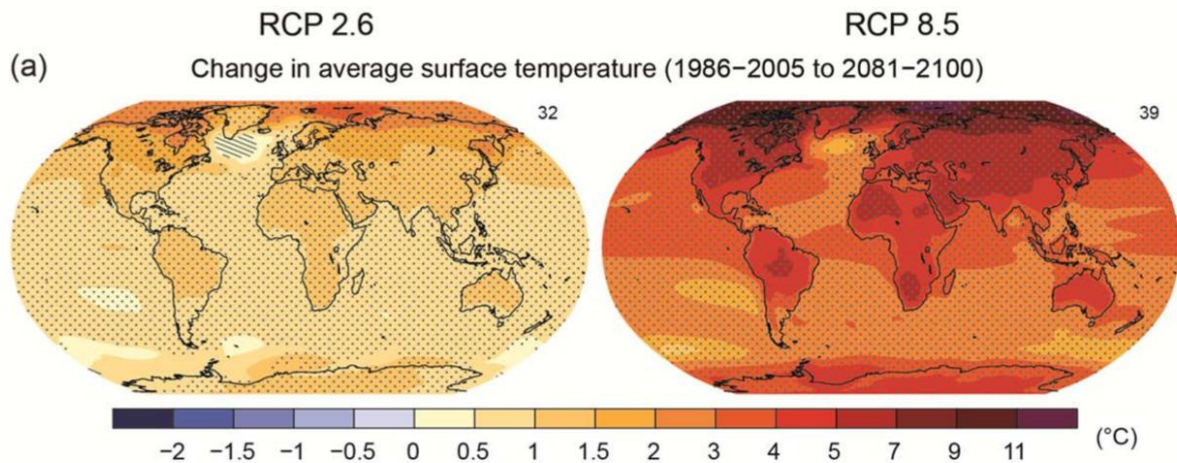


IPCC WGI AR5

SPM-27

27 September 2013

Para la figura anterior se ha utilizado el periodo 1901-2012, por ser el periodo en el que se tienen suficientes datos para el cálculo de las tendencias regionales. En esta reconstrucción por continentes también se constata que durante el periodo medieval, 950-1250, hubo regiones con temperatura medias similares a las actuales, aunque estas temperaturas no se dieron de una forma tan generalizada y con un carácter global, como está ocurriendo en la actualidad.



Con relación a las diferentes proyecciones de acuerdo con los nuevos escenarios<sup>2</sup> utilizados

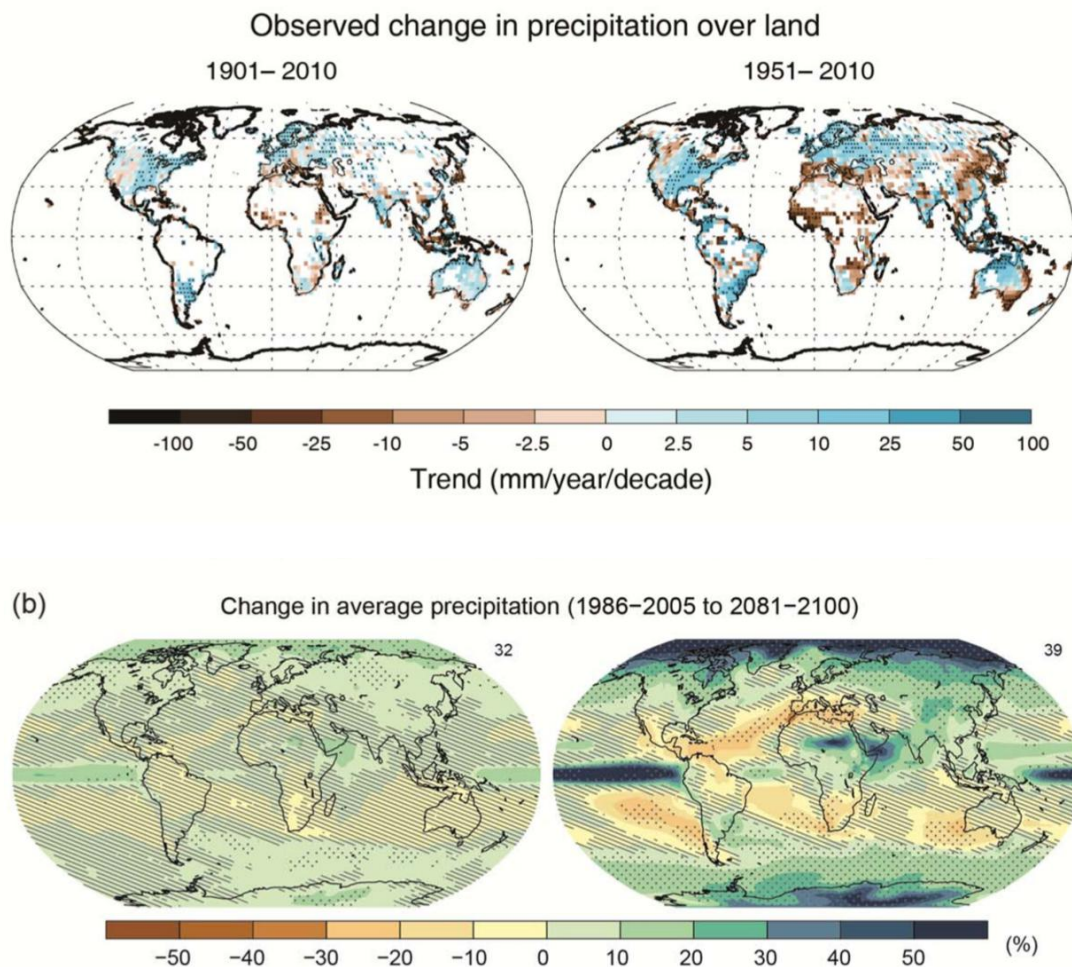
<sup>2</sup> En este estudio por primera vez se han utilizado cuatro nuevos escenarios (RCP, Representative Concentration Pathway) que se identifican por la cantidad de energía radiante acumulada en el año 2100 con relación a 1750. Estos escenarios abarcan un rango que oscila de los  $2,6 \text{ w m}^{-2}$  (RCP2.6) a  $8,5 \text{ w m}^{-2}$  (RCP8.5). Estos escenarios se mueven en unos rangos de moléculas de  $\text{CO}_2$  (ppm, número de moléculas de gas en un

Ignacio J. García Sánchez

por primera vez en este estudio, el rango de valores para finales de siglo es muy grande (0,3°C - 4,8°C), aunque se destaca, con gran confianza: que la región Ártica tendrá un calentamiento por encima de la media, que será mayor en los continentes que en los Océanos, y también mayor en los trópicos y las zonas subtropicales que en latitudes medias.

### *Régimen de precipitaciones*

Si la confianza en los estudios realizados sobre los cambios en el régimen de precipitaciones con carácter global es baja, el estudio considera más ajustada la constatación de un aumento de precipitaciones en latitudes medias del Hemisferio Norte, a partir de 1951.



Con relación a los modelos previstos durante el presente siglo, se destaca la variabilidad, y que la diferencia entre regiones y estaciones secas y húmedas se acentuará, aunque puede haber excepciones. Asimismo, es muy probable que aumenten los fenómenos de lluvias torrenciales en las masas continentales de latitudes media y las regiones tropicales húmedas, así como más aguaceros provocados por los monzones. Sin embargo, el viento

millón de moléculas de aire seco) de 421ppm a 936ppm; si se consideran otros residuos contaminantes, como metano (CH<sub>4</sub>) y óxido nitroso (N<sub>2</sub>O), los valores utilizados serían 475ppm y 1313ppm.

Ignacio J. García Sánchez

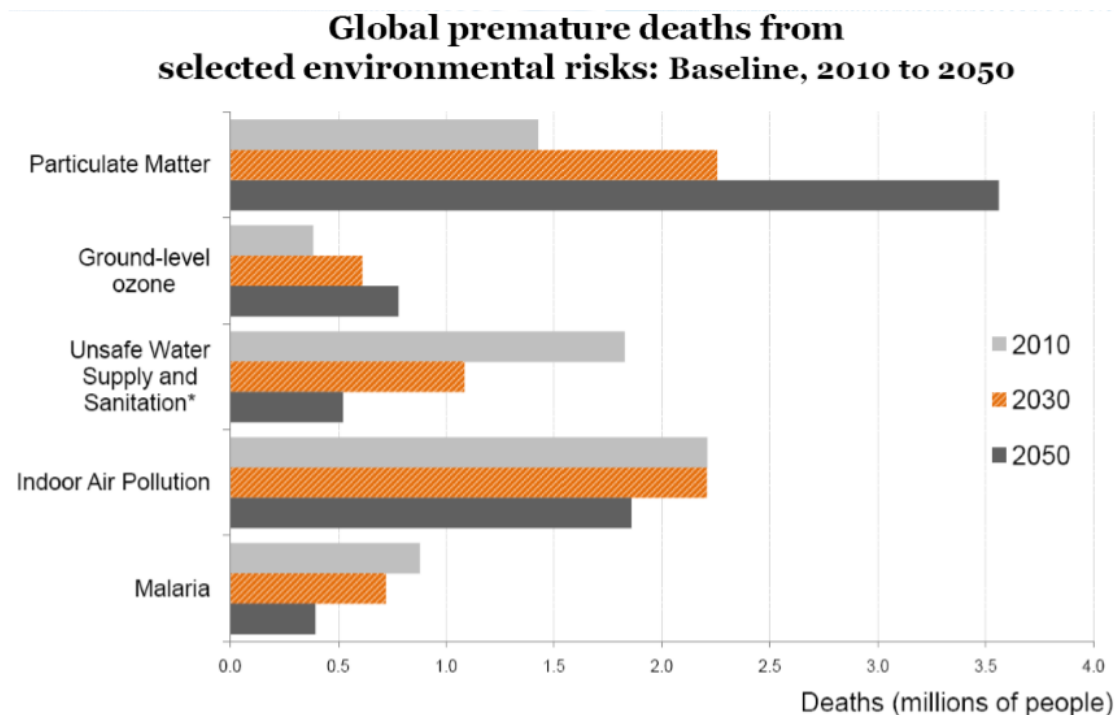
asociado a este fenómeno meteorológico tenderá a disminuir. De la misma forma, el Niño permanecerá y se intensificará como el factor predominante en el régimen de precipitaciones a escala regional.

#### *Fenómenos meteorológicos extremos*

Se constata, desde 1950, el aumento de estos acontecimientos: la disminución de números de días y noches fríos, el aumento de días y noches calurosos; las olas de calor en muchas partes de Europa, Asia y Australia; y el número de lluvias torrenciales, sobre todo en Norte América y Europa. Con respecto a su proyección a lo largo del siglo, existe la certeza de su intensificación, sobre todo en lo que respecta a las olas de calor.

#### *Calidad del aire*

Es importante recordar aquí la importancia de este factor, que el escenario previsto por la OCDE para 2050, sobre muertes prematuras, coloca como la mayor causa de fallecimientos<sup>3</sup>.



El informe considera que el alcance y proyección de la calidad del aire<sup>4</sup> se debe fundamentalmente a las emisiones, antes que a los efectos físicos del cambio climático. Las proyecciones muestran que elevadas temperaturas, en regiones con alto nivel de polución en la atmósfera, pueden disparar los niveles de concentración de ozono y PM2.5. Con

<sup>3</sup> En la proyección y con relación a las muertes debidas a la mala calidad del agua, sólo se han considerado en edades infantiles.

<sup>4</sup> El estudio se refiere al ozono y aerosoles con un diámetro superior a 2,5 micras (PM2.5, -Particulate Matter- por sus siglas en inglés)

relación a estas últimas, el cambio climático puede alterar las fuentes naturales de aerosoles así como su eliminación gracias a las precipitaciones, pero no se considera probado que exista alguna relación con respecto a su distribución.

### **El océano**

El calentamiento del océano supone el 90% de la energía acumulada entre 1971 y 2010 como consecuencia del cambio climático. El 60% de este aumento se concentra en las capas altas, entre la superficie y los 700 metros de profundidad. Asimismo se confirma, con mayor evidencia desde el 4º informe, que los extremos se profundizan, y las zonas más salinas aumentan su salinidad, mientras que las menos salinas se vuelven cada vez más dulces.

Las proyecciones para lo que queda de siglo sugieren un gran aumento de la temperatura en la capa superficial en los trópicos y zonas subtropicales del hemisferio norte, mientras que en el hemisferio sur este aumento se distribuirá en mayor medida hacia las capas más profundas.

Por lo que respecta al régimen de corrientes del Atlántico meridional, después de una década de obtención de datos, no se extrae ninguna evidencia de que haya habido algún cambio de tendencia; si bien es muy probable que, conforme avance el siglo, se vaya debilitando. Un abrupta transición o un colapso es improbable en el siglo XXI, pero su colapso en el próximo siglo no se puede descartar.

También se constata su acidificación, debido a la absorción del 30% de las emisiones de CO<sub>2</sub>. Una situación que irá en aumento global, debido a una progresiva concentración de anhídrido carbónico.

#### *El nivel del mar*

Los datos elaborados por los científicos indican que, en la última era interglaciar<sup>5</sup> el nivel del mar subió entre 5 y 10 metros, y que el deshielo de Groenlandia contribuyó a esta subida en 1,4-4,3 metros. Esta circunstancia se dio con una temperatura superior en 2°C a la actual y durante varios miles de años.

El aumento del nivel del mar se va acelerando, con valores medios entre 1901 y 2010 de 1,7 mm/año, hasta los 3,2 mm/año en los últimos 17. De este incremento se considera que el 75% es debido a la pérdida de masa de los glaciares y a la expansión del agua marina, como consecuencia del aumento en la temperatura del océano.

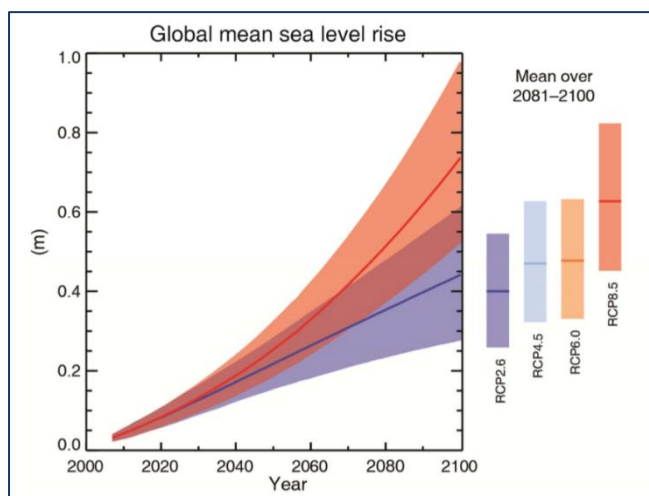
Este auge continuará durante el presente siglo, como lo evidencia el progreso del conocimiento científico desde el anterior informe, oscilando entre 0,26 y 0,82 metros a final

---

<sup>5</sup> Hace 129.000-116.000 años.

Ignacio J. García Sánchez

de siglo, aunque este no será uniforme. De esta subida, entre 30-55% se deberá a la expansión térmica y el 15-35% a los glaciares, mientras el deshielo sería responsable de 0,02-0,3 metros de elevación.



No se descartan aumentos superiores, que podría hasta doblar las cifras presentadas, pero no hay suficiente confianza en que se produzcan. Una de las causas de este aumento podría ser provocado por un colapso de los hielos antárticos.

Existe la certeza de que el aumento del nivel de mar continuará más allá del presente siglo. Los modelos utilizados

nos muestran que, en el año 2300, el aumento sería menor de 1m si la concentración de CO<sub>2</sub> se mantuviese por debajo de los 500ppm. Pero en cambio, si se mueven entre los 700 y los 1.500ppm, los niveles podrían oscilar entre 1 y más de 3 metros. Aunque, en el caso de una pérdida casi completa de la masa helada de Groenlandia, se provocaría un aumento del nivel del mar de hasta 7 metros. El umbral de temperatura para que se diera esta circunstancia se podría mover entre 1 (baja confianza) y 4°C (media confianza).

### La criosfera

Se constata que estas dos últimas décadas Groenlandia<sup>6</sup> y las tierras antárticas<sup>7</sup>, – especialmente al norte de la península antártica y el mar de Amundsen- han ido perdiendo masa helada; los glaciares se han reducido prácticamente en todo el mundo<sup>8</sup>, excepto en los periféricos de las tierras antárticas; la extensión de la zona helada en el ártico ha disminuido durante los meses de verano, el llamado hielo perenne, entre un 9,4 y 13,6%, mientras se multiplican las evidencias de su sustancial calentamiento; el permafrost ha aumentado su temperatura 3°C en el norte de Alaska y 2°C en partes de Siberia; y la extensión de nieve del hemisferio norte se ha reducido una media de 11,7% por década, medida en junio, en el periodo 1971-2010.

Mientras las proyecciones para las tierras antárticas no demuestran una posible reducción de la extensión de agua helada, en el Ártico sucede justamente lo contrario: el rango en el

<sup>6</sup> La pérdida de hielo en Groenlandia se ha incrementado de una media de 34 Gt/año en el periodo 1992-2001, hasta las 215 Gt/año en el periodo 2001-2011.

<sup>7</sup> La pérdida de masa helada en la Antártida se cifra en 30 Gt/año de media en el periodo 1992-2001, hasta 147 Gt/año de 2001 a 2011.

<sup>8</sup> La pérdida de hielo en los glaciares se evalúa en 226 Gt/año de media durante el periodo 1971-2009, y si tomamos el periodo 1993-2009 se incrementaría hasta las 275 Gt/año.

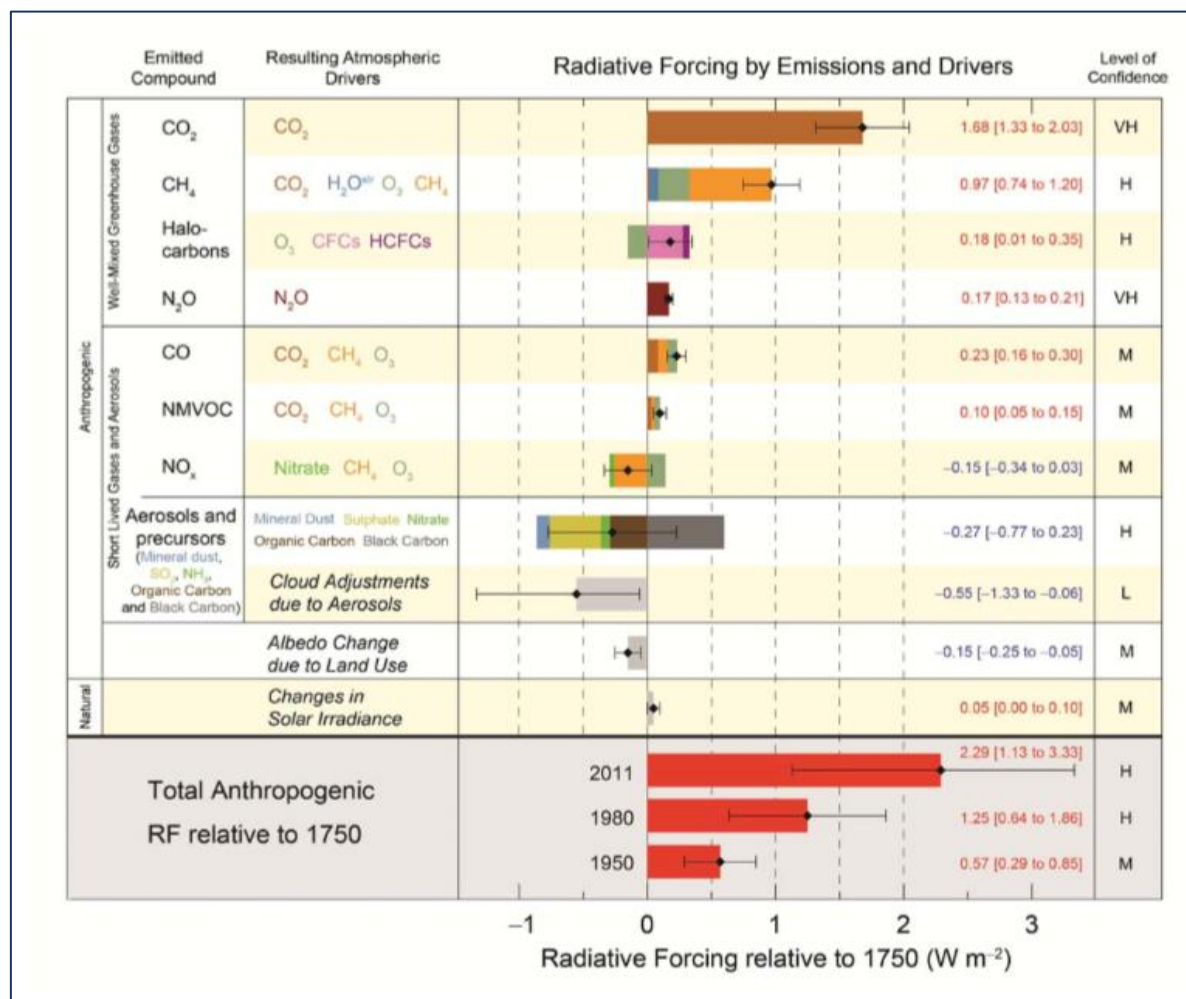
Ignacio J. García Sánchez

que se cifra la disminución de su área helada, medida en septiembre, oscila desde el 43% al 94%. Para uno de los escenarios utilizados, antes de la mitad de siglo se podría considerar como casi libre de hielo<sup>9</sup>. Hay que decir que los otros tres escenarios no concluyen de forma clara que se pueda dar esta condición durante el presente siglo.

La disminución del volumen de los glaciares se mueve en un arco comprendido entre el 15% y el 85%, aunque la fiabilidad es media, lo mismo que la nieve estacional, que se cifra entre 7-25%, y el área de permafrost cerca de la superficie, 3,5 metros, con una reducción de su extensión en el hemisferio norte entre 37-81%.

## LAS CAUSAS DEL CAMBIO CLIMÁTICO

El resultado final de los incrementos y disminuciones de energía radiante en el sistema climático es positiva, y el factor que más contribuye a su aumento progresivo desde 1750 son las emisiones de CO<sub>2</sub>.



<sup>9</sup> Se considera libre de hielo cuando la extensión se haya reducido por debajo del millón de km<sup>2</sup> durante cinco años consecutivos.

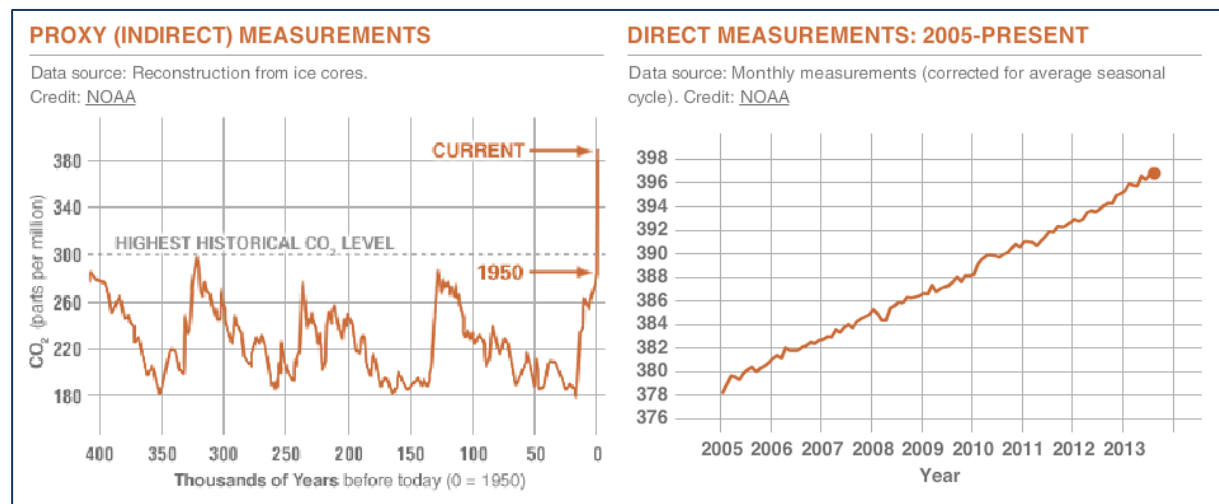


Ignacio J. García Sánchez

Desde el 4º informe, se han incrementado y mejorado la toma de datos, así como los modelos de simulación, lo que ha permitido acrecentar la evidencia de la influencia humana como el elemento dominante en el calentamiento global observado desde la mitad del siglo XX, debido a la continuada emisión de gases de efecto invernadero.

La concentración de anhídrido carbónico (CO<sub>2</sub>), metano (CH<sub>4</sub>) y óxido nitroso (N<sub>2</sub>O) han aumentado hasta unos niveles sin precedente en los últimos 800.000 años. Su concentración en 2011 era de: 391ppm, 1.803ppb<sup>10</sup>, 324ppb, y su aumento con relación a los valores pre-industriales se evalúa en: 40%, 150% y 20% respectivamente. La NASA, que mantiene en su página web: <http://climate.nasa.gov/> los llamados signos vitales del planeta con una medición continua del valor del CO<sub>2</sub>, lo cifra en la actualidad en 397ppm.

ARCTIC SEA ICE MINIMUM ▶	CARBON DIOXIDE ▶	SEA LEVEL ▶	GLOBAL TEMPERATURE ▶	LAND ICE ▶
↓ 11.5 % per decade	↑ 397 parts per million	↑ 3.16 mm per year	↑ 1.5 °F avg. temp. since 1880	↓ 100 (Greenland) billion tons per year



Este aumento se debe principalmente a las emisiones debido a los combustibles fósiles y a la producción de cemento, con unas emisiones medias de 8,3GtC<sup>11</sup> por año entre 2002 y 2011, 9,5GtC durante 2011, un 54% más sobre el valor de 1990. Las emisiones debidas al uso de la tierra fueron de 0,9GtC/año durante el mismo periodo. Desde 1750, la acumulación media de CO<sub>2</sub> ha sido de 545GtC que se distribuyen en: 240 en la atmósfera, 155 en el océano, y 150 en los ecosistemas terrestres.

Las proyecciones sobre emisiones, fruto de integrar los cuatro escenarios RCP y los 15 modelos de sistema terrestre, nos muestran una realimentación positiva entre las emisiones y la atmósfera, haciendo que esta última retenga cada vez mayor proporción de los gases emitidos. El rango de esta acumulación de CO<sub>2</sub> en la Atmósfera varía entre 140GtC y 1.910GtC.

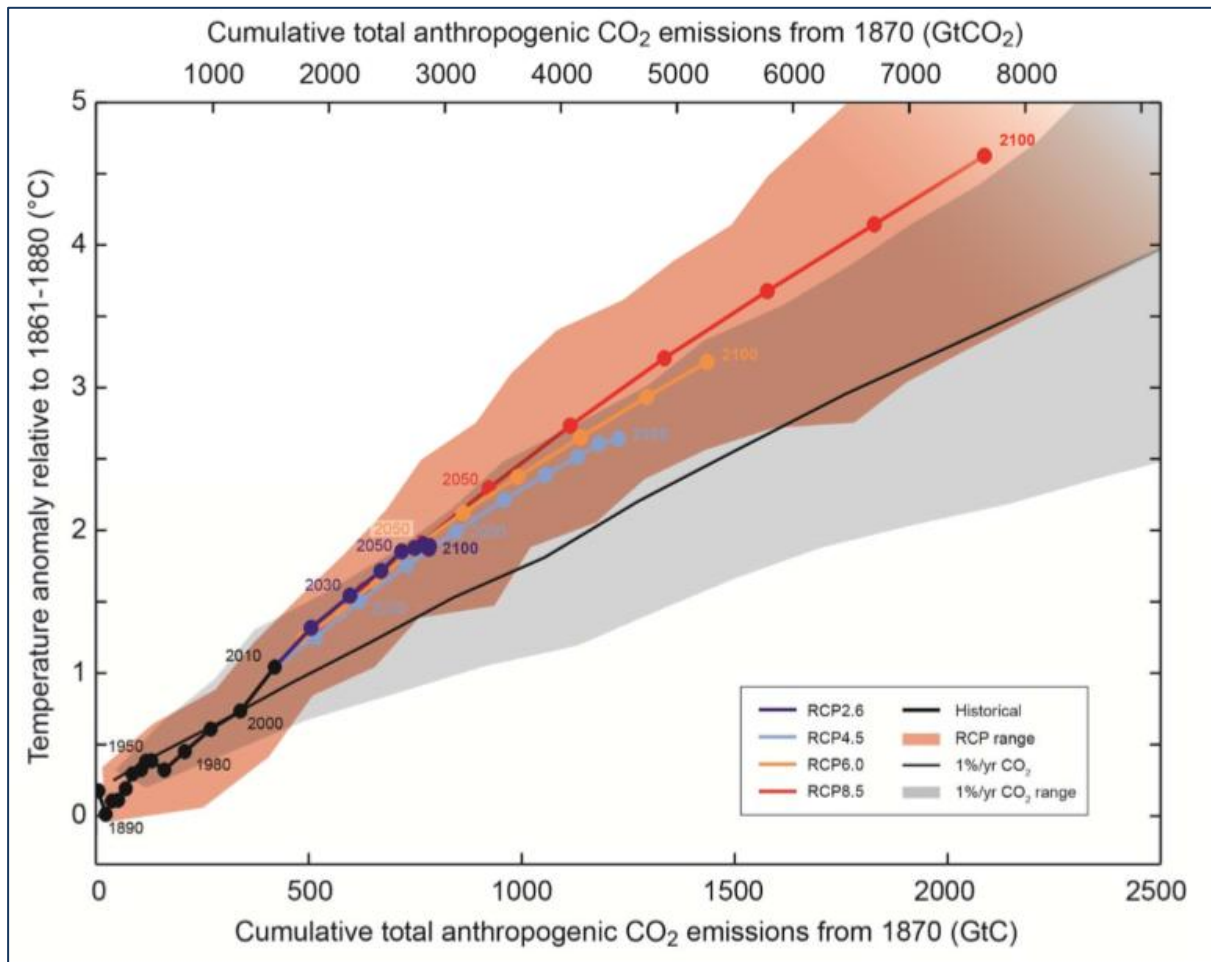
<sup>10</sup> El billón en este estudio se considera que equivale a 1.000 millones.

<sup>11</sup> 1GtC es equivalente a 10<sup>15</sup> gramos de carbón.

Ignacio J. García Sánchez

## CONCLUSIONES

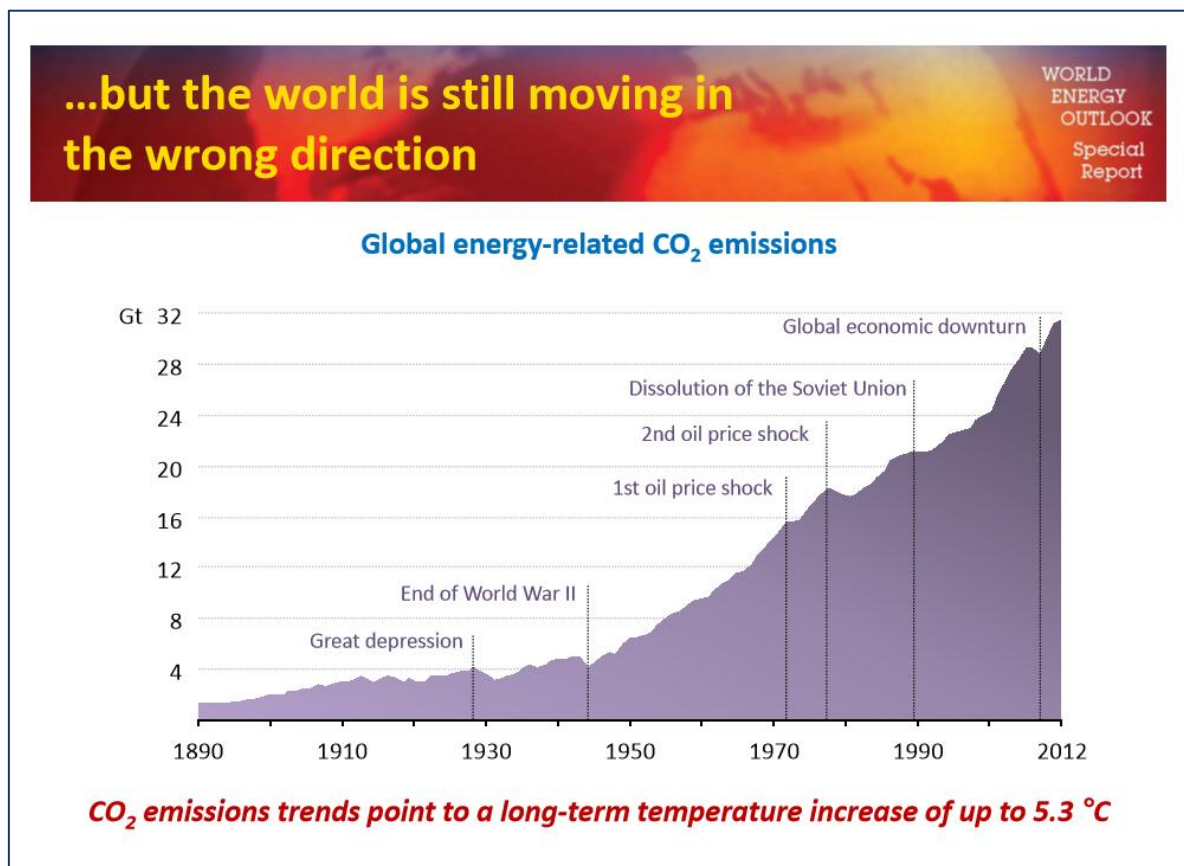
La acumulación total de emisiones de CO<sub>2</sub> y el calentamiento global tienen una relación prácticamente lineal. Cualquier nivel dado de calentamiento está asociado a un rango de concentración de CO<sub>2</sub> en la atmósfera.



Limitar el calentamiento causado por las emisiones de CO<sub>2</sub> a menos de 2°C con probabilidades de entre el 33% y el 66% significaría reducir estas entre 0-1.560GtC, y 0-1.000GtC respectivamente.

Los efectos del cambio climático resultantes de las emisiones de CO<sub>2</sub> son irreversibles durante siglos e incluso milenios, excepto en el caso de una remoción, captura de gas de la atmósfera durante un periodo de tiempo continuado.

La Agencia Internacional de la Energía presentaba en Bon recientemente un informe especial "Redrawing de Energy-Climate Map" en el que se hacía eco de que el cambio climático había perdido peso en las agendas políticas, a pesar de la acumulación de evidencias científicas que apoyaban una actuación más decidida.



Y presentaba como mensajes fundamentales:

- ieeee.es Las naciones deben actuar de forma preventiva, mientras se negocian los términos de un pacto global en París en 2015, que entraría en vigor en 2020.
- ieeee.es Cuatro medidas pueden parar el crecimiento constante de las emisiones en 2020 y así mantener el objetivo de calentamiento global que no supere los 2°C sin poner en peligro el crecimiento económico: adoptar medidas específicas de eficiencia energética, limitar el uso del carbón de forma ineficiente en la generación de electricidad, minimizar las emisiones de metano en la producción de gas y petróleo, y eliminar los subsidios a los combustibles fósiles.
- ieeee.es Es necesaria una acción coordinada para desarrollar tecnologías críticas a escala en el año 2020 que permitan desarrollar políticas energéticas con un nivel bajo de emisiones, entre las que se incluye la captura y almacenamiento de Carbono (CCS, por sus siglas en inglés).
- ieeee.es El sector energético se debe adaptar al cambio climático, tanto en relación a los medios que existen en la actualidad, como en las decisiones sobre futuras inversiones.

*Ignacio J. García Sánchez  
CN, Subdirector del IEEE*