

## PETER WADHAMS, PROFESOR EMÉRITO DE FÍSICA OCEÁNICA DE LA UNIVERSIDAD DE CAMBRIDGE, CRITICA DURAMENTE LAS PROYECCIONES DELIBERADAMENTE SUBESTIMADAS DEL IPCC

Luis Lluna Reig

Junio 2018



Dr. Peter Wadhams, Profesor Emérito de Física Oceánica de la Universidad de Cambridge

Foto: Video Arctic News <http://arctic-news.blogspot.com.es/search/label/Peter%20Wadhams>

Peter Wadhams ha sido Profesor de Física Oceánica, actualmente emérito, y Director del Grupo de Física Oceánica Polar en el Departamento de Matemática Aplicada y Física Teórica de la Universidad de Cambridge. También fue profesor visitante en el Instituto Nacional de Investigación Polar, la Escuela de Postgrado Naval de EE.UU., la Universidad de Washington y el Instituto de Oceanografía Scripps de la Universidad de California. Ha dedicado su vida profesional al estudio del hielo, en el Ártico, Groenlandia y la Antártida. Durante cincuenta años ha realizado una visita anual a los polos y medido las capas de hielo. Está en posesión de una amplísima formación teórica y una larga experiencia observacional *in situ*. En una ocasión, viajando bajo el hielo del Ártico a bordo del submarino HMS *Tireless* estuvo al borde de la muerte debido a una fuerte explosión.

**Peter Wadhams, en su obra “A Farewell to Ice. A Report from the Arctic” [Adiós al hielo. Un Informe del Ártico], Oxford University Press, 2017, formula duras críticas contra el Informe de Evaluación de 2013 del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC):**

(pág. 88) *«La tendencia de los datos del PIOMAS [Sistema de Modelización y Asimilación del Océano de Hielo Panártico, Centro de Ciencia Polar] nos vaticina la extinción del hielo marino ártico de verano aproximadamente para 2020. Quienquiera que desee negar esta fecha y sustituirla por otra muy posterior tendrá que demostrar por qué el volumen del hielo debe desviarse de esta tendencia [...] Lo que es realmente peligroso para el mundo es que los negacionistas de esta tendencia no son solo los sospechosos habituales, tales como equivocados*

científicos gubernamentales o los comprados y pagados defensores de combustibles fósiles, sino un equipo constituido en 1992 con grandes esperanzas de ser capaz de ofrecernos una advertencia científicamente fundamentada de lo que nos aguarda si persistimos en aumentar nuestras emisiones de CO<sub>2</sub>. Me refiero al Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático [IPCC, por sus siglas en inglés], cuyo Quinto Informe de Evaluación de 2013 (AR<sub>5</sub>) fracasa notoriamente en dar aviso de la pronta desaparición del hielo ártico y que, por el contrario, adopta una “opinión consensuada” de que será mucho más tarde durante este siglo cuando desaparezca el hielo. Este consenso supone la consciente ignorancia de los datos observacionales en favor de la aceptación de modelos que ya han demostrado ser erróneos.» [Los subrayados son nuestros]

Wadhams destaca la importancia que tiene hacer las extrapolaciones a partir de observaciones y mediciones, y no basándose simplemente en modelos computarizados, que incluso hayan podido mostrarse poco fiables. Relata la oposición que encontró en relación con sus pronósticos sobre la desaparición del hielo marino ártico.

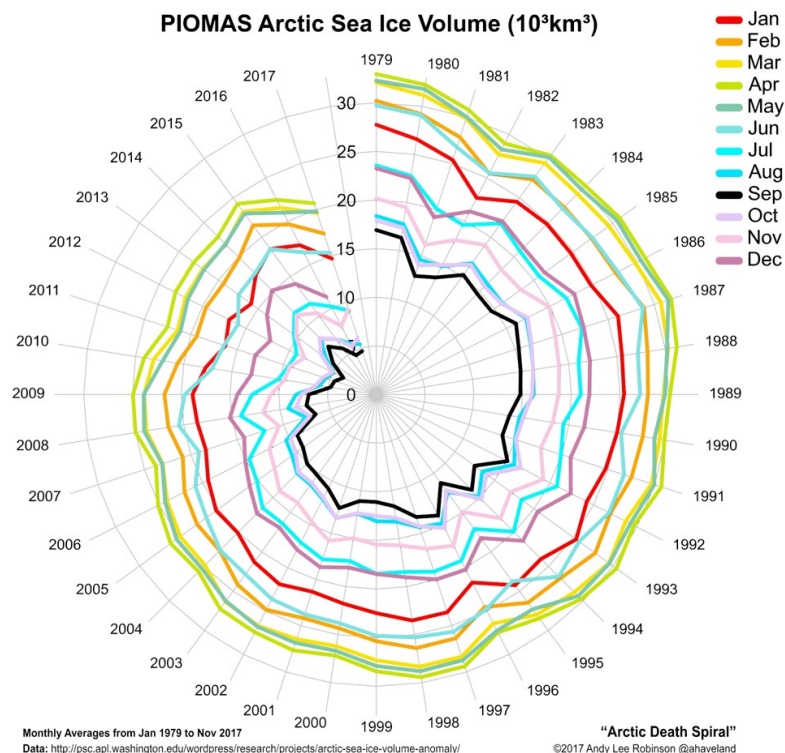
(págs. 87-88) «**¿CÓMO SABEMOS QUE SUCEDERÁ TODO ESTO?»**

«Una de las cosas extrañas y desalentadoras con las que me he topado como científico que trabaja sobre el terreno es el cambio de actitud con respecto a los datos. **Cuando era más joven no existía ninguna duda de que las observaciones y mediciones de los fenómenos del Ártico serían automáticamente aceptadas como válidas, y las extrapolaciones de las tendencias observadas serían admitidas como la mejor forma de hacer proyecciones, por lo menos a corto plazo, sobre lo que va a suceder. Ya no parece ser así. Si una proyección basada en observaciones da como resultado algo que inquieta a los científicos cuyo trabajo se basa principalmente en modelos, entonces algunos científicos parecen ignorarla, y pueden reemplazarla con predicciones hechas mediante un modelo computarizado que bien pudiera haber ya presentado fallos.** La primera vez que me topé con este fenómeno fue en 2012 cuando declaré ante el Comité de Auditoría Medioambiental de la Cámara de los Comunes sobre la rápida regresión del hielo ártico, solo para ser desmentido de forma directa dos semanas más tarde por **Dame Julia Slingo, Directora Científica del Servicio Meteorológico del Reino Unido, que no escatimó esfuerzos en garantizar al comité que sus modelistas aseguraban que el hielo marino duraría todavía mucho tiempo, y descartó la desaparición del hielo marino del Ártico en los próximos años.** Nuevamente, en 2014, testifiqué ante el Comité Especial de la Cámara de los Lores acerca del asunto de la rápida disminución del hielo ártico, únicamente para ser contradicho de forma directa por un modelista sentado a mi lado, quien afirmó que los modelos predecían que el hielo del verano duraría hasta 2050-80. Lo extraordinario es que incluso un lego que observe las curvas de la **Lámina 16**, basada estrictamente en datos, puede ver que no existe ninguna posibilidad de que el hielo de verano pueda durar tanto. **Sin embargo, la asesoría de tales modelistas prestada a los responsables de políticas ha ayudado a paralizarlos en la inacción frente a la catástrofe climática que se nos viene encima como un tren expreso.»**

## Lámina 16. Volumen del Hielo Marino del Ártico. Espiral de la Muerte del Ártico

Pan-Arctic Ice Ocean Modeling and Assimilation System (PIOMAS) at the [Polar Science Center](#)

Sistema de Modelización y Asimilación del Océano de Hielo Panártico (PIOMAS), Centro de Ciencia Polar



En la gráfica puede verse la “Espiral de la Muerte del Ártico” (Arctic Death Spiral) del PIOMAS, que muestra la evolución del volumen del hielo marino en el Ártico desde 1979 hasta 2017. Está construida con datos observacionales.

Las circunferencias indican el volumen de hielo en miles de  $\text{km}^3$ , desde la periferia hacia el centro: 30, 25, 20, 15, 10. La circunferencia de menor radio corresponde a  $5.000 \text{ km}^3$  (el 5 es poco visible).

Cada línea coloreada corresponde a un mes. Si se sigue cualquier línea coloreada en el sentido de las agujas del reloj, es decir, años crecientes, se observa un continuo decrecimiento del volumen de hielo, salvo fluctuaciones.

Radialmente, desde la periferia hacia el centro, puede seguirse la evolución del volumen de hielo para un año determinado de mes en mes; de abril --en verde claro, corresponde al máximo volumen-- a septiembre --en negro, corresponde al mínimo volumen--. Obsérvese que esta evolución es en general decreciente, y en aquellos pocos casos en que hay alguna anomalía, esta es pequeña.

El conjunto expresa un casi continuo decrecimiento del volumen de hielo, con las oscilaciones estacionales y anuales propias de un enorme y complejo sistema climático dotado de una gran inercia.

La línea en negro corresponde al mes de septiembre. Algunos valores **aproximados** del volumen de hielo para distintos años en miles de  $\text{km}^3$  **obtenidos de la propia gráfica** son: **1979, 17**; **1983, 15** (un 11,8% de decrecimiento con respecto a 1979); **1991, 14** (un 6,7% de decrecimiento con respecto a 1991); **2004, 10** (un 28,6% de decrecimiento con respecto a 1991); **2009, 7** (un 30% de decrecimiento con respecto a 2004); **2017, 4,9** (un 30% de decrecimiento con respecto a 2009). Se observa, pues, un decrecimiento general a medida que avanzan los años, salvo pequeñas fluctuaciones cuando se considera la totalidad de los años de 1979 a 2017.

[La leyenda de la figura que antecede es nuestra]

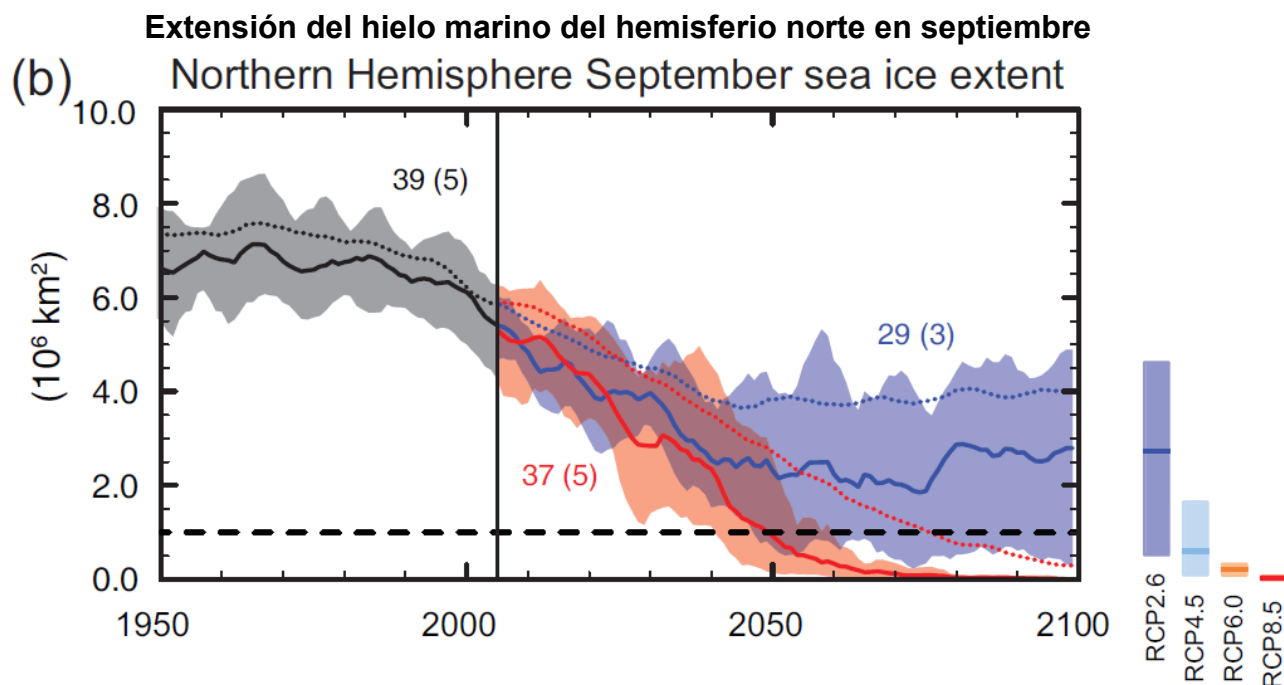
**Esta espiral anuncia la desaparición completa o prácticamente completa del hielo marino ártico en una fecha que pudiera ser bastante próxima. A la vista de los datos precedentes cuesta imaginar que en 2030 quede en el Ártico durante el mes de septiembre un volumen de hielo marino digno de mención.** [Comentario nuestro]

Wadhams asevera que la “Espiral de la Muerte del Ártico” del PIOMAS, construida con datos observacionales, pronostica una desaparición del hielo marino ártico hacia el verano de 2020. Y formula duras críticas contra el IPCC, porque en su Quinto Informe de 2013, con base en modelos fallidos y una opinión “consensuada”, proyectó una desaparición del hielo con posterioridad a 2050, e incluso mucho más tarde, según el escenario de emisiones.

(pág. 88) **«La tendencia de los datos del PIOMAS nos vaticina la extinción del hielo marino ártico de verano aproximadamente para 2020. Quienquiera que desee negar esta fecha y sustituirla por otra muy posterior tendrá que demostrar por qué el volumen del hielo debe desviarse de esta tendencia.** Tendría que proceder de manera que lograra una supervivencia del hielo de septiembre para un plazo mayor de uno o dos años, sin embargo no hay ningún mecanismo a la vista que lo posibilite. Si no se niega esta fecha, pero se aceptan los datos del PIOMAS como base para una predicción, ello no conduciría a un septiembre libre de hielo, sino a un julio-noviembre libre de hielo poco después. **Lo que es realmente peligroso para el mundo es que los negacionistas de esta tendencia no son solo los sospechosos habituales, tales como equivocados científicos gubernamentales o los comprados y pagados defensores de combustibles fósiles, sino un equipo constituido en 1992 con grandes esperanzas de ser capaz de ofrecernos una advertencia científicamente fundamentada de lo que nos aguarda si persistimos en aumentar nuestras emisiones de CO<sub>2</sub>. Me refiero al Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC, por sus siglas en inglés), cuyo Quinto Informe de Evaluación de 2013 (AR<sub>5</sub>) fracasa notoriamente en dar aviso de la pronta desaparición del hielo ártico y que, por el contrario, adopta una “opinión consensuada” de que será mucho más tarde durante este siglo cuando desaparezca el hielo. Este consenso supone la consciente ignorancia de los datos observacionales en favor de la aceptación de modelos que ya han demostrado ser erróneos.»**

A continuación se presenta la gráfica del Informe del IPCC (AR<sub>5</sub>) que es criticada muy duramente por Wadhams en su obra.

**Gráfica SPM.7(b) de la página 21 del Resumen para Responsables de Políticas del Informe de Evaluación de 2013 (AR<sub>5</sub>)**

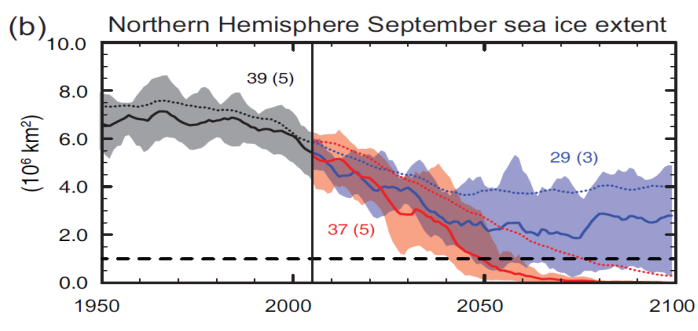


**Figura 7.2 (pág. 89 de la obra de Peter Wadhams)**

Prosigue el autor, exponiendo las razones de sus críticas.

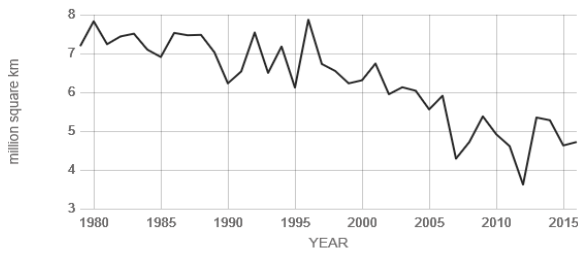
(págs. 88-89) «Se trata de una grave acusación en contra de un equipo muy respetado por la mayoría de científicos, pero que está justificada si examinamos el Resumen para Responsables de Políticas del Informe de Evaluación de 2013, y concretamente la **gráfica SPM.7** de la página 21. La **figura 7.2** muestra la parte (b) de aquella gráfica, y existen cuatro razones por las que lleva a engaño. Primero, hay un segmento vertical en negro a la altura del año 2005. Cualquier persona normal asumiría que la curva en negro, con el sombreado en gris de los errores, que se encuentra a la izquierda del segmento vertical en negro, debe representar datos históricos de la extensión del hielo marino en septiembre, ya que es lo que dice la leyenda de la figura. Después de todo, abarca el período que va desde 1950 hasta 2005 que pertenece con seguridad al pasado y cuyos datos ya han sido compendiados. **Pero realmente es “la evolución histórica modelada en base a forzamientos históricos reconstruidos”. Con otras palabras, a pesar de que los datos están disponibles, el IPCC prefiere hacer uso de un modelo histórico, sin duda alguna porque muestra una reducción del hielo más atenuada que la real.** La detención de la curva histórica en 2005 induce gravemente a error, porque fue desde 2007 cuando tuvo lugar la enormemente rápida disminución del hielo marino, y esto no debería ser omitido en la gráfica. Se supone que la evaluación AR<sub>5</sub> debería tener en cuenta los datos publicados hasta 2012, y la extensión del hielo marino hasta esta fecha está con seguridad publicada. Pero de alguna manera, en esta gráfica, la historia se detuvo en 2005, la fecha de transición de la anterior evaluación AR<sub>4</sub> publicada en 2007. Realizando proyecciones futuras, aunque estas proyecciones comiencen en 2005, vemos dos curvas, cada una con barras de error. Una es la proyección según el escenario “RCP<sub>8.5</sub>” para futuras emisiones de carbono, y la otra es una proyección según el escenario “RCP<sub>2.6</sub>”.»

(págs. 89-90) «Es necesario explicar brevemente qué innecesariamente compleja es la nueva forma de considerar el forzamiento del gas de efecto invernadero. RCP tiene el significado de “Representative Concentration Pathways” [Trayectorias de Concentración Representativas]. La cifra representa el forzamiento radiativo antropógeno total aproximado en el año 2100 en relación al de 1750 antes de la Revolución Industrial. Así que, 8.5 significa 8.5 vatios por  $m^{-2}$ , que según acuerdo generalizado es el nivel que se alcanzaría con un escenario “las cosas como siempre” [“business as usual”] en el que [se supone que] no se va a hacer mucho con respecto a las emisiones (por el momento el mundo está siguiendo, e incluso excediendo este escenario). **RCP<sub>2.6</sub> es la proyección vergonzosa, puesto que proyecta 2.6 vatios por  $m^{-2}$  para 2100, un nivel que será sobrepasado en 2030. ¿Por qué se incluye esto si es absolutamente imposible que lo logremos, por más virtuosos que nos hagamos?** En 2011 se alcanzó el forzamiento antropógeno de 2,29 vatios por  $m^{-2}$ , siendo de 0,57 en 1950 y 1,25 en 1980. **El tiempo de duplicación parece ser aproximadamente de 30 años, y no hay forma de que podamos ponerlo bajo control de modo que resulte solo de 2,6 en 2100. La RCP<sub>2.6</sub> [en azul oscuro] es, pues, una proyección totalmente engañosa, que parece como si hubiera sido incluida en el análisis simplemente para aquietar al lector con un falso sentido de seguridad, y producirle el sentimiento de que si nos esforzamos podremos poner el calentamiento bajo control y de esta manera lograr que las proyecciones de aspecto confortable se impongan sobre las desagradables. El IPCC ha admitido ya que el escenario RCP<sub>2.6</sub> puede ser únicamente alcanzado extrayendo carbono de la atmósfera, mediante métodos todavía a inventar, y no simplemente reduciendo nuestras emisiones de carbono (que de todas formas no parece que seamos capaces de lograr).»**



«Volvamos a la figura SPM.7 y sus proyecciones. Ambas proyecciones son sumamente dudosas. La RCP<sub>8.5</sub> [en rojo] muestra la extensión del hielo marino en verano disminuyendo continuamente hasta llegar realmente a anularse (es decir, cayendo por debajo de 1 millón de  $\text{km}^2$ ) en 2050. **Sin embargo, la curva**

**empieza en 2005, y ya hemos expuesto que con ello se evita la violenta situación de tener que hacer comparaciones con datos reales. De hecho, en 2012 el área real de septiembre ya había bajado a 3,4 millones de  $\text{km}^2$ , mientras que el escenario RCP<sub>8.5</sub> muestra el área alcanzado este valor sólo en 2030. ¡Ya estamos allí! ¿Por qué, entonces, presentar un modelo que no incluye en absoluto datos reales? Y recordemos que esto pretende presentar el escenario de elevadas emisiones. El imposible escenario de bajas emisiones, RCP<sub>2.6</sub> [en azul oscuro] muestra la extensión del hielo marino sin que *nunca* llegue al valor cero, y *recuperándose* más tarde durante el siglo hasta alcanzar los respetables 3 millones de  $\text{km}^2$  en 2100, no muy por debajo de su valor actual. ¿De dónde provino este hábil regate? Cuando esto apareció publicado por primera vez me telefonearon dos periodistas que, habiendo observado estas curvas, me dijeron: “Oh, he visto que el IPCC predice una recuperación del hielo marino durante este siglo. Esto significa que no tenemos que preocuparnos para nada del calentamiento global, ¿no es así?” Los delineantes que hicieron la figura ciertamente lograron sus propósitos. Es un brillante ejercicio de prestidigitación científica.»**

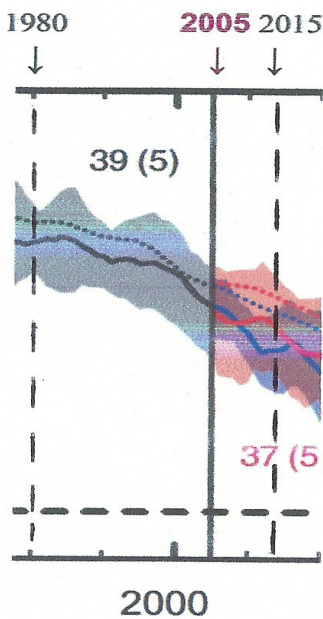


Source: climate.nasa.gov

En ordenadas: Extensión promedio en millones de km<sup>2</sup> del hielo ártico durante el mes de septiembre desde 1979, calculado por observaciones satelitales.

FUENTE: NASA GLOBAL CLIMATE CHANGE VITAL SIGNS OF THE PLANET  
CRÉDITO: NSIDC <http://climate.nasa.gov/vital-signs/arctic-sea-ice/>

(pág. 91) «El hecho es que el “consenso” que mantiene el equilibrio del poder en el IPCC, no puede dar respuesta a la pregunta que formulé al principio de este capítulo, porque sus modelos no pueden ni tan siquiera explicar donde nos encontramos hoy en día, menos aún adónde llegaremos en el futuro. Y no se trata de ser razonablemente capaz de probar que algo sucederá. Dada la existencia de los datos, el peso de la demostración queda para los que los deniegan. No estamos siquiera hablando de un principio preventivo, como en el caso del metano, en el que deberíamos actuar por si acaso. El caso aquí es sólido y debería ser la base para la acción, no algo para ser negado y ocultado. Habrá que pagar un terrible precio si un falso “consenso” nos lleva a ignorar los rápidos cambios que están produciéndose, y sus implicaciones.»

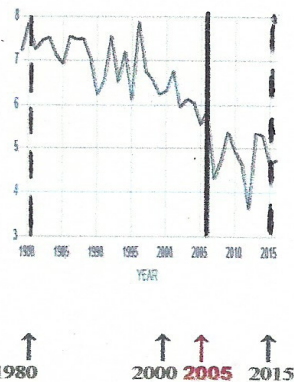


Las dos gráficas de la izquierda corresponden a la evolución de la extensión media durante el mes de septiembre del hielo marino ártico durante el período 1980-2015 (líneas verticales a trazos). La escala es aproximadamente la misma.

La figura superior corresponde a un fragmento de la Gráfica SPM.7(b) de la página 21 del Resumen para Responsables de Políticas del Informe de Evaluación de 2013 del IPCC. Las líneas son proyecciones con modelos computarizados.

La figura inferior es un fragmento de una gráfica de la NASA (FUENTE: NASA GLOBAL CLIMATE CHANGE VITAL SIGNS OF THE PLANET CRÉDITO: NSIDC <http://climate.nasa.gov/vital-signs/arctic-sea-ice/>) realizada con datos observacionales.

El segmento vertical continuo en negro de ambas figuras corresponden al año 2005.

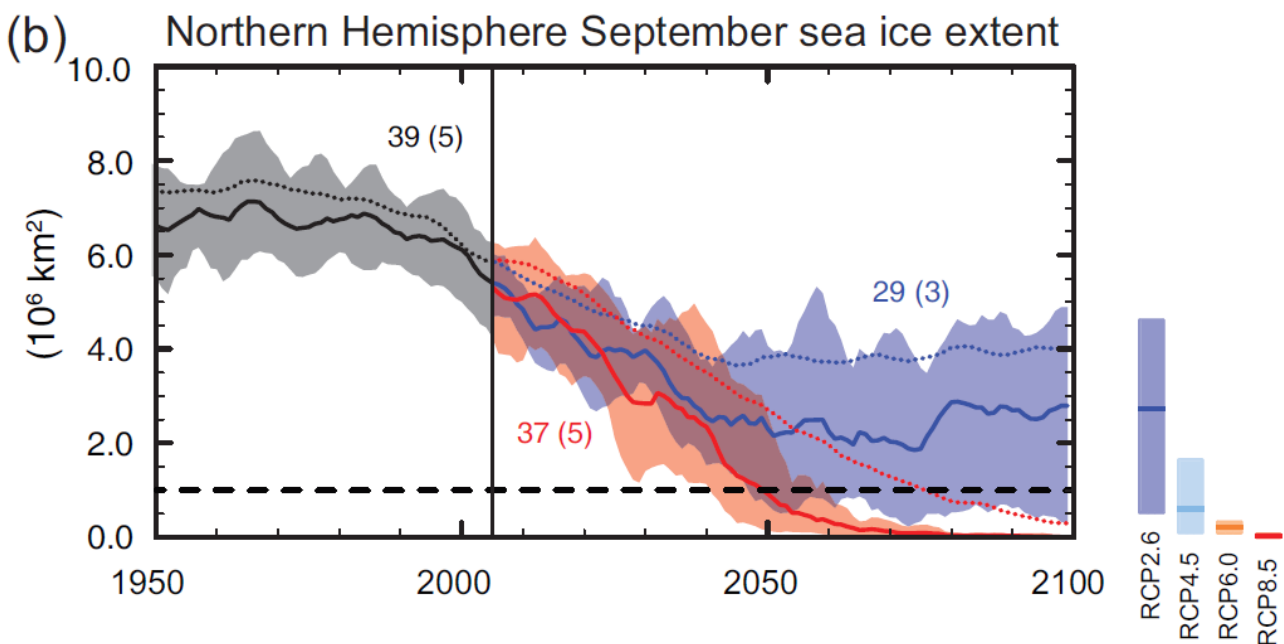


Puede apreciarse cómo las críticas de Wadhams están justificadas. La figura superior corresponde al informe del IPCC publicado en 2013, por tanto, el Grupo tenía a su disposición los datos compendiados hasta 2012. Se observa la artificiosa suavidad de las líneas de esta figura, resultado de proyecciones con modelos, si se comparan con la línea de la figura inferior de la NASA elaborada con datos. Y además, el rápido descenso de la extensión del hielo que se produjo a partir de 2005, así como a partir de aproximadamente 2007, que pueden verse en la gráfica inferior de la NASA, no aparecen en la del IPCC. La razón es, como dice Wadhams, que el tramo de los datos obtenidos mediante observaciones durante el período 2005-2012 no encaja con las proyecciones del IPCC, que ralentizan la regresión del hielo marino ártico, de tal manera que

las proyecciones del IPCC, que ralentizan la regresión del hielo marino ártico, de tal manera que

incluso en el peor de los escenarios de emisiones posibles –las cosas como siempre-- RCP<sub>8.5</sub>, la desaparición del hielo queda postergada para 2050.

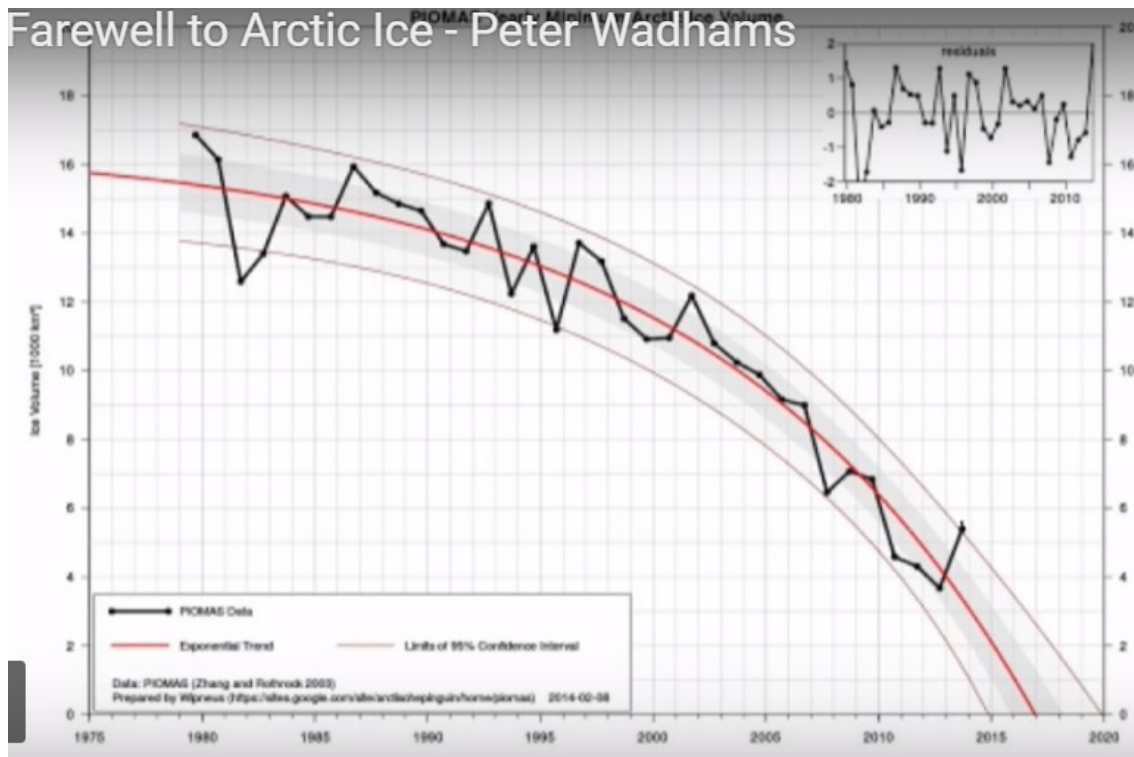
La intencionada subestimación de las proyecciones sobre la regresión del hielo marino ártico durante el mes de septiembre del IPCC en su Quinto Informe de Evaluación de 2013, se manifiesta más claramente comparando las dos figuras que siguen. La primera es la ya presentada del IPCC -- la Gráfica SPM.7(b) de la página 21 del Informe.



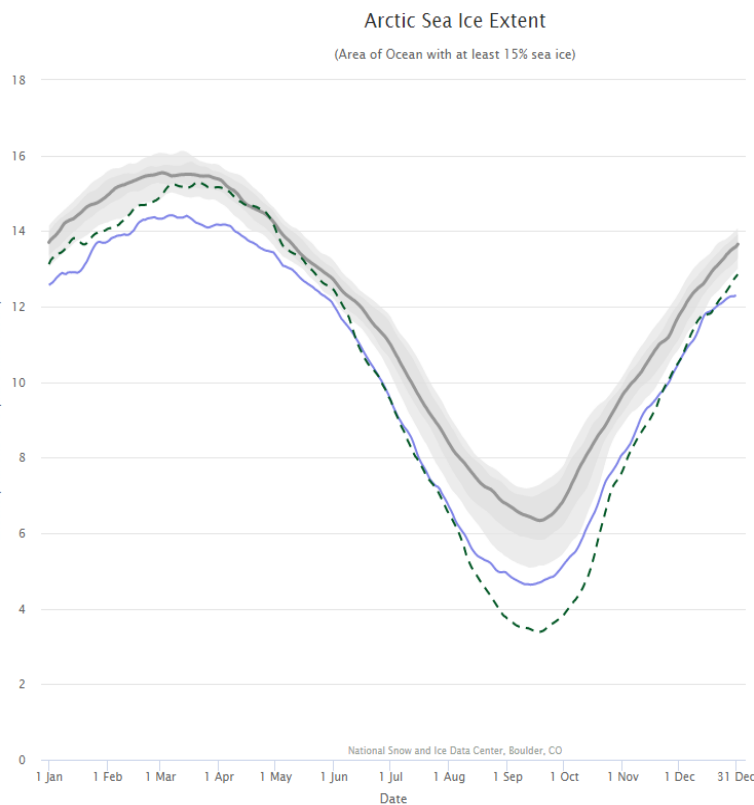
Como ya se ha indicado, en el peor de los casos de emisiones, es decir, según el escenario en que el forzamiento radiativo producido por el dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) sea máximo --el escenario de “las cosas como siempre” RCP<sub>8.5</sub>, línea continua en rojo-- la desaparición del hielo marino ártico en el mes de septiembre se producirá con posterioridad a 2050. Para el escenario RCP<sub>6.0</sub>, más allá de 2100. Y para los RCP<sub>2.6</sub> y RCP<sub>4.5</sub>, no se sabe cuándo, ni tan siquiera si el hielo realmente desaparecerá.

Por el contrario, en la figura que sigue del PIOMAS, tomada del vídeo de Arctic News (<http://arctic-news.blogspot.com.es/search/label/Peter%20Wadham>), elaborada con datos observacionales, puede apreciarse como la línea de regresión (línea en rojo) proyecta la completa desaparición del hielo marino en septiembre para el año 2017.



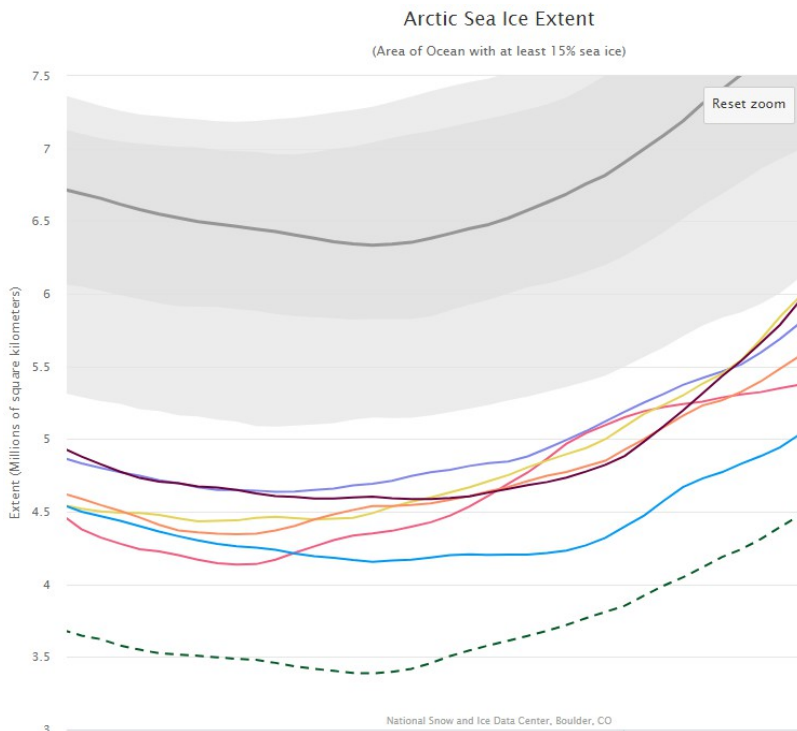


Ciertamente esta desaparición no se ha producido. En la siguiente gráfica interactiva del NSIDC (National Snow & Ice Data Center) se presenta un mínimo en septiembre de 2017 (línea fina en azul) de 4,636 millones de km<sup>2</sup>. Excede al mínimo absoluto de 3,387 millones de km<sup>2</sup> alcanzado el 17 de septiembre de 2012 (línea verde a trazos) en un 36,9%. Pero está por debajo del mínimo del promedio del período 1981-2010 (línea más gruesa en gris oscuro), 6,334 millones de km<sup>2</sup>, en un 26,81%.



Línea en verde a trazos, año 2012; en azul, año 2017. Línea gruesa en gris, promedio 1981-2010

Fuente: <http://nsidc.org/arcticseaicenews/charctic-interactive-sea-ice-graph/>



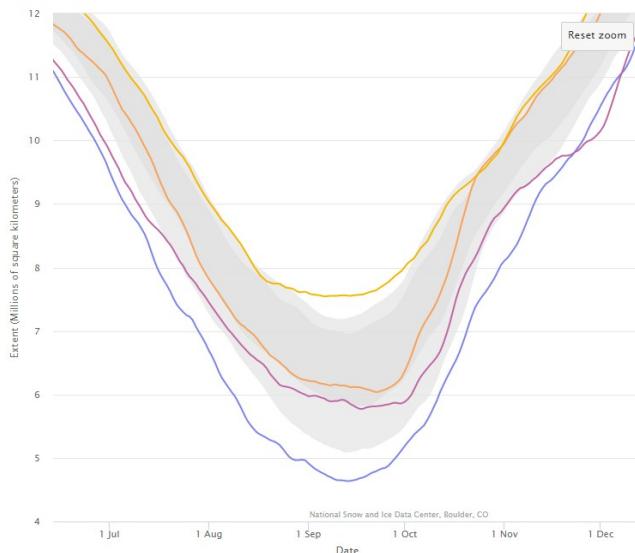
Los siete valores mínimos de la extensión del hielo marino ártico alcanzados durante el mes de septiembre.

La línea gruesa superior en gris oscuro representa el promedio 1981-2010.

Valores en millones de km<sup>2</sup>

Promedio 1981-2010	6,634
2017	4,636
2008	4,586
2015	4,433
2011	4,344
2007	4,155
2016	4,137
2012	3,387

El sistema climático terrestre es enorme, son muchos los factores que intervienen en él, estando intensamente interrelacionados, por lo que es complejo y presenta una gran inercia, y además es no lineal. Con el paso del tiempo se descubren nuevos efectos de retroalimentación. Como consecuencia, tiene un amplio margen de impredecibilidad. Así que, parece imposible proyectar con seguridad la desaparición del hielo marino ártico dentro de un futuro período de tiempo de unos pocos años. Pero ¿es esto tan importante? Lo que parece verdaderamente importante, y que no se presta a posible discusión, es la progresiva regresión promedio del hielo marino ártico, con todas las graves perturbaciones asociadas a ello.



La línea en amarillo superior corresponde al año 1980.

La línea en rojo que está más abajo corresponde a 1990.

La línea en morado que le sigue por debajo corresponde al año 2006.

La línea inferior en azul, corresponde al año 2017.

Ciertamente, si se consideran las líneas de otros años se presentan ciertas fluctuaciones arriba y abajo, pero la tendencia general es la que da la "Espiral de la Muerte del Hielo Ártico" del PIOMAS.

Por la regresión del hielo marino, al ser el área deshelada ocupada por agua, se produce una reducción del albedo (reflectividad) de la superficie --que pasa de 0,6 (60%), hielo, a 0,1 (10%), agua--, y con ello la absorción de energía solar se incrementa, generando el subsiguiente efecto de aumento del calentamiento global. **Es un efecto de retroalimentación positiva: el calentamiento global provoca la reducción de la extensión del hielo, y esta última contribuye al calentamiento global.**

Todo este proceso va acompañado de un aumento en la rapidez del deshielo en Groenlandia, que, por un lado, genera una progresiva ralentización de la corriente termohalina o cinta transportadora oceánica, lo que incrementa la perturbación del clima mundial; y por otro, intensifica la elevación del nivel del mar. Además, también se acrecienta la fusión del permafrost ártico, lo que acarrea liberación de metano, potente gas de efecto invernadero que retroalimenta el calentamiento global. Se ralentiza también la corriente en chorro ártica, por lo que aumentan la frecuencia, intensidad y duración de los fenómenos meteorológicos extremos: sequías, inundaciones, olas de frío y calor, en parte del hemisferio Norte, con todas sus graves repercusiones sobre los habitantes, la agricultura y economía en general.

En definitiva, lo que parece realmente importante con respecto al calentamiento global y el cambio climático es el conjunto de las graves perturbaciones del sistema climático que acompañan a la progresiva regresión promedio del hielo marino ártico.

Cuando el IPCC en su Quinto Informe de Evaluación, con base en sus proyecciones con modelos computarizados, subestima en gran cuantía esta regresión al prescindir de los datos observacionales compendiados, pudiera decirse que subestima de igual manera todas las graves perturbaciones asociadas que han sido expuestas y, por consiguiente, da una imagen falsa de la evolución del calentamiento global y el cambio climático, reduciendo su extrema gravedad.

Las siguientes imágenes de la NASA proporcionan una clara idea de la extraordinaria peligrosidad de la situación.

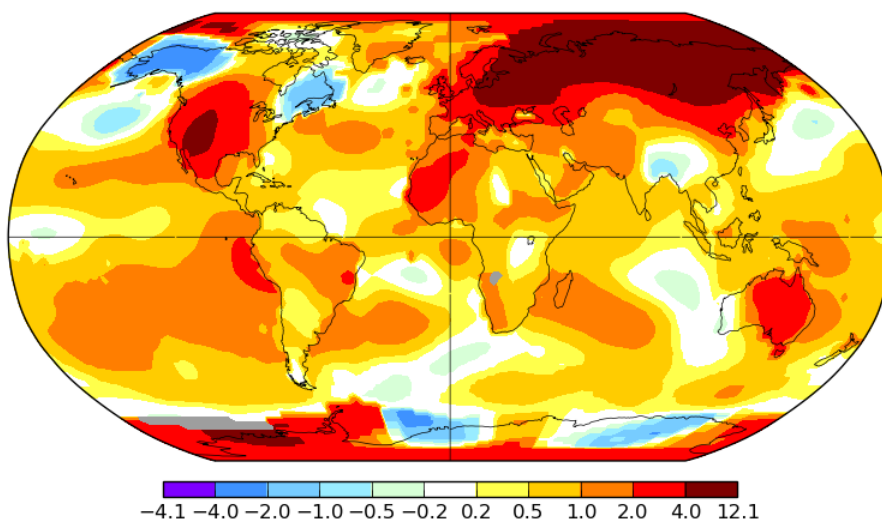
## NASA INSTITUTO GODDARD DE ESTUDIOS ESPACIALES

### Variaciones en las temperaturas medias locales en °C en marzo de 2017 con respecto al promedio durante el período 1951-1980

March 2017

L-OTI (°C) Anomaly vs 1951-1980

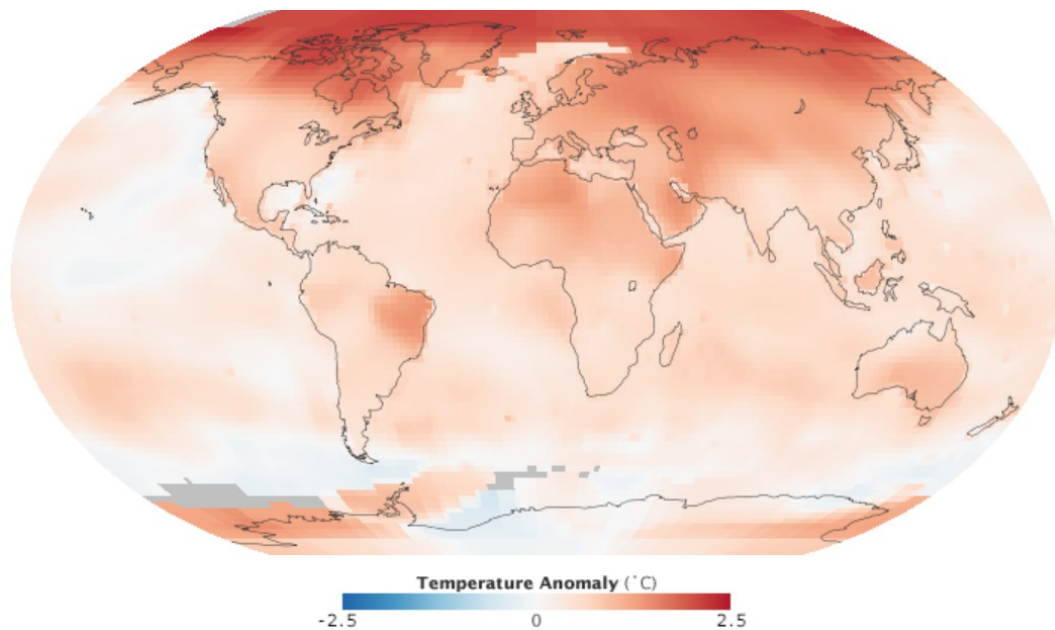
1.13



En la imagen puede apreciarse el calentamiento del Ártico medido en °C, y el especialmente intenso incremento de temperatura en la tundra ártica desde la parte oriental de Siberia hasta Finlandia, que funde el permafrost y alimenta la liberación de metano. Las anomalías de temperatura corresponden a marzo de 2017 con respecto al promedio del período 1951-1980.

## NASA Observatorio de la Tierra

Anomalías de la temperatura promedio durante el período 2005-2014 de diferentes regiones de la Tierra con respecto al promedio del período 1951-1980.



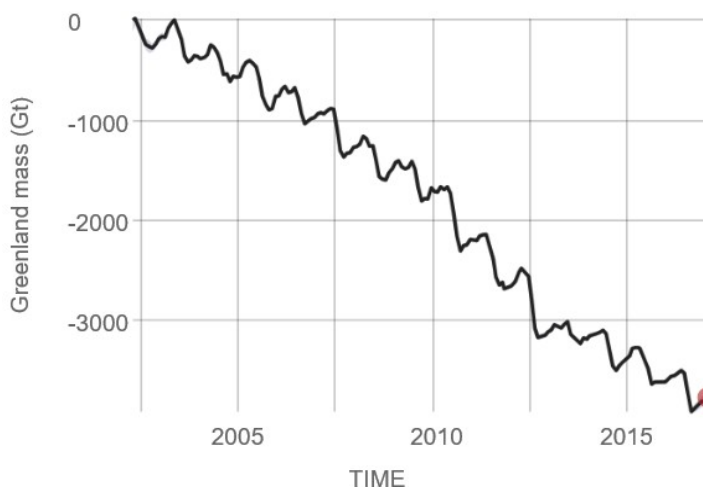
En la imagen puede observarse el calentamiento del Ártico, de toda la tundra ártica y Groenlandia. Según un continuo análisis de temperatura realizado por científicos del Instituto Goddard para Estudios Espaciales (GISS) de la NASA, la temperatura global media de la Tierra ha aumentado aproximadamente 0,8 °C desde 1880. Dos tercios del calentamiento (0,53 °C) se han producido desde 1975, a razón de 0,15-0,20 °C por década. En el Ártico hay una intensa amplificación del calentamiento.

Fuente: <https://earthobservatory.nasa.gov/Features/WorldOfChange/decadaltemp.php>

La gráfica de más arriba está elaborada con mediciones observacionales, y compara los promedios de dos amplios períodos, el promedio del período 2005-2014 (9 años) con el del 1951-1980 (29 años), por lo que describe el progresivo calentamiento superficial de la Tierra con un alto grado de fiabilidad.

## REGRESIÓN DE LA CAPA DE HIELO DE GROENLANDIA

### NASA CAMBIO CLIMÁTICO GLOBAL Signos Vitales del Planeta



#### Cambio de masa de la capa de hielo de Groenlandia desde 2002

Fuente de datos: Medida de la masa de la capa de hielo por los satélites GRACE de la NASA

Tasa de cambio: 286,0 Gt por año  
Error absoluto: ± 21 Gt

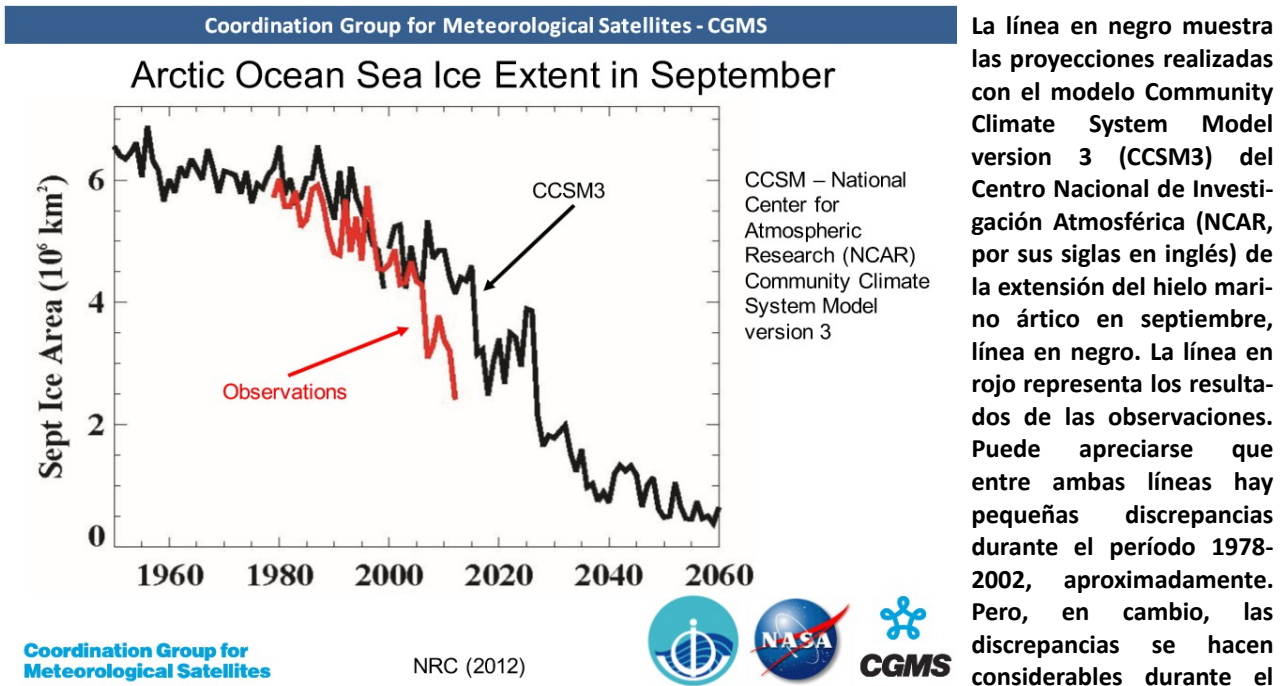
1 Gt = mil millones de toneladas

<http://www.msn.com/es-es/?OCID=AVRES000&pc=UE00>

## Otro ejemplo de fallo de las proyecciones a largo plazo mediante modelos computarizados

En la siguiente figura del CGSM pueden observarse con claridad las grandes discrepancias a largo plazo entre las observaciones de la extensión del hielo marino ártico en septiembre y las proyecciones realizadas con modelos computarizados.

**Grupo de Coordinación de Satélites Meteorológicos (CGMS, por sus siglas en inglés)**



La línea en negro muestra las proyecciones realizadas con el modelo Community Climate System Model version 3 (CCSM3) del Centro Nacional de Investigación Atmosférica (NCAR, por sus siglas en inglés) de la extensión del hielo marino ártico en septiembre, línea en negro. La línea en rojo representa los resultados de las observaciones. Puede apreciarse que entre ambas líneas hay pequeñas discrepancias durante el período 1978-2002, aproximadamente. Pero, en cambio, las discrepancias se hacen considerables durante el período 2002-2012. El de-

crecimiento observado de la extensión del hielo es mucho más rápido durante este período que el proyectado con los modelos.

Fuente imagen: [file:///C:/Users/luis/AppData/Local/Microsoft/Windows/INetCache/IE/TQE2RYWG/CWPT\\_1781.pdf](file:///C:/Users/luis/AppData/Local/Microsoft/Windows/INetCache/IE/TQE2RYWG/CWPT_1781.pdf)

Estas discrepancias dan la razón a los científicos que opinan que las proyecciones con modelos en cuestiones del clima global solo pueden considerarse relativamente fiables a corto plazo (unas cuatro décadas). En el presente ejemplo, resultan válidas durante unas dos décadas. El sistema climático terrestre es complejo y no lineal por lo que adolece de una impredecibilidad intrínseca. Es indiscutible que Peter Wadhams tiene razón al afirmar que las proyecciones con modelos computarizados no pueden prevalecer sobre las mediciones observacionales. Sus críticas al IPCC están perfectamente justificadas y demuestran las fuertes coacciones a las que se encuentra sometido este organismo por las clases política y empresarial.