

## IPCC y más allá.

IPCC son las siglas en inglés del Panel Intergubernamental sobre Cambio Climático. Este Panel es una estructura dependiente de las Naciones Unidas con tres grupos de trabajo que realizan informes periódicos cada lustro más o menos.

Desde hace tiempo se han convertido para muchos medios de comunicación, gobiernos, científicos y público en general, en el llamado “consenso científico” sobre el tema. Estos informes son referencia continua en las revistas científicas y la mayoría de los científicos en sus modelos, escenarios y observaciones parten o se comparan con los resultados del IPCC. El trabajo y los informes del IPCC son accesibles en la página web oficial del mismo:

[www.ipcc.ch](http://www.ipcc.ch)

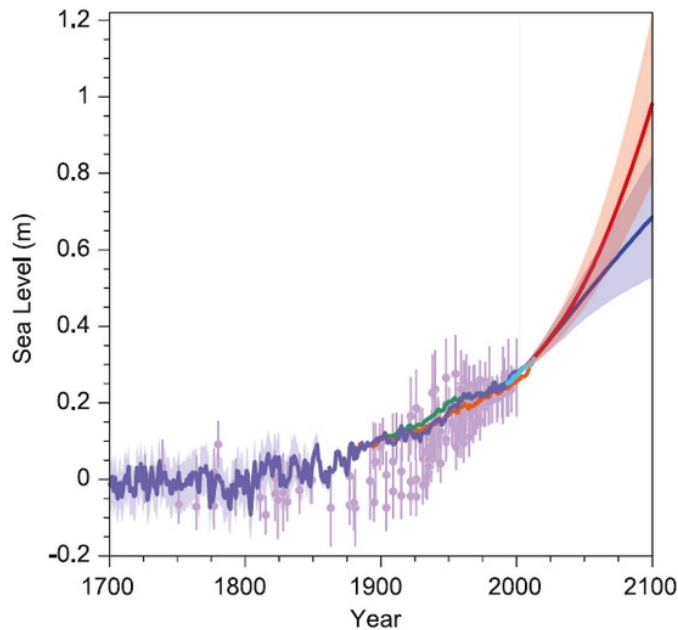
El funcionamiento del IPCC es necesariamente complejo dado que además de intervenir cientos de científicos y expertos, al ser una estructura de las Naciones Unidas, intervienen los gobiernos, lo que en este caso implica la designación de expertos y responsables tanto del propio IPCC como de sus informes. Los informes son preparados por los autores seleccionados con un primer borrador que pasa a una primera revisión por parte de expertos; después, se genera un nuevo borrador que de nuevo es revisado por expertos y gobiernos.

El IPCC ha preparado desde 1990 cinco Informes generales y una serie de Informes especiales. La base inicial de todos los informes son los denominados Escenarios de Emisiones. La lógica de ello es que las emisiones de gases de las próximas décadas influyen, además de las históricas, en el cambio climático de las siguientes. Ha habido un ligero cambio metodológico en la elaboración de los escenarios e informes en el último de ellos pero el proceso sigue siendo esencialmente lineal: se parte de escenarios socioeconómicos que generan escenarios de emisiones con los que se generan forzamientos radiativos (unidades de  $W/m^2$ ) que son la base física de los Modelos de Circulación General que generan las proyecciones climáticas. Estas proyecciones climáticas (temperatura, nivel del mar, precipitaciones, humedad, etc.) son generadas por el Primer Grupo de trabajo y se llevan a los otros dos grupos para que generen proyecciones de Impactos, vulnerabilidades y posibles medidas de adaptación. En definitiva, el esquema metodológico, mental y causal, del IPCC y de sus informes los podemos resumir en el siguiente esquema:



Figura 1. Escenarios económicos generan escenarios de energía que generan emisiones que generan un cambio climático que genera impactos, entre ellos, impactos económicos que normalmente se comparan con los gastos económicos generados por escenarios de abatimiento de emisiones.

En la siguiente figura podemos ver una de las salidas de los informes:



**Figure 1:** Sea level rise according to the IPCC report of 2013. Shown is the past history of sea level since the year 1700 from proxy data (sediments, purple) and multiple records from tide gauge measurements. Light blue are the satellite data (from 1993). The two future scenarios mentioned in the text (RCP8.5 and RCP2.6) are shown in red and blue, with their "likely" uncertainty range according to the IPCC (meaning a 66 % probability to remain inside this range). Source: [IPCC AR5 Fig. 13.27](#).

Figura 2. Variación del nivel del mar histórica y proyectada por los escenarios del IPCC. En rojo y azul se representan los escenarios más extremos. El IPCC pues “predice” una subida del nivel del mar de aproximadamente entre 0,5 y 1 metro para el año 2100. Observamos que incluso en el escenario más bajo la tendencia es a seguir subiendo, a pesar de que el Forzamiento Radiativo y la temperatura global en este escenario empiezan a decrecer antes de fin del siglo.

De acuerdo a los tres informes del 2014, podemos tratar de visualizar algunos de los impactos globales. Este tipo de impactos están sujetos a mucha incertidumbre, pero son apuntados por el IPCC.

La siguiente figura representa la diversidad de impactos esperada en función del incremento relativo de temperatura:

$\Delta$  temperatura $^{\circ}$ C

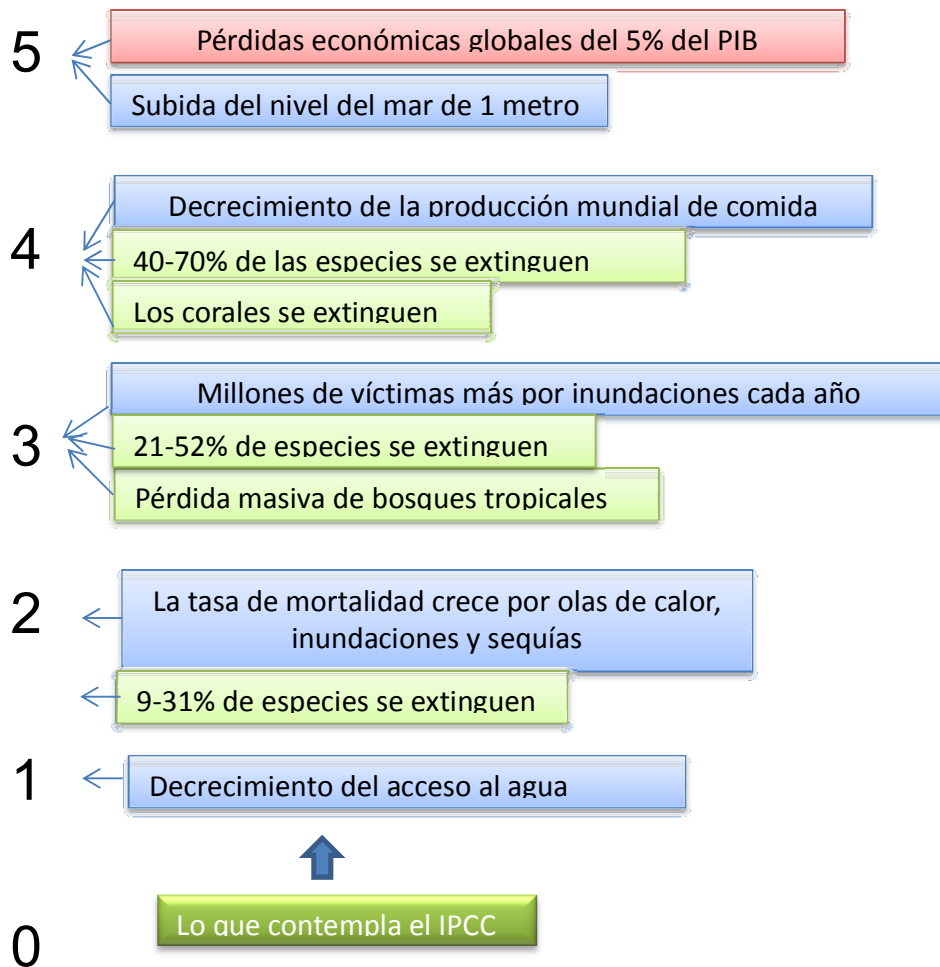


Figura 3. En azul los impactos sobre variables ecológicas y sobre ecosistemas humanos. En verde impactos sobre los ecosistemas naturales. En rojo pérdidas económicas globales (los escenarios clásicos económicos hasta hace muy poco no apuntaban nunca a escenarios de pérdidas mayores del 20%). La extinción de especies no necesariamente se produciría en el horizonte del siglo XXI. En todo caso, a partir del 15-25% de extinción de especies se considera extinción masiva, de las que históricamente hay otros 5 acontecimientos conocidos, el último hace 65 millones de años que extinguió a los dinosaurios.

Conforme han ido evolucionando los informes, en general la respuesta esperada del clima y sus consecuencias van siendo más pesimistas. Es decir, dada quizás la metodología empleada, el cambio climático va más rápido que nuestros modelos. La pregunta es obvia: ¿podemos permitirnos una ciencia conservadora/optimista en un caso como este? Las siguientes gráficas (Figura 4), representan de forma cualitativa y mediante una serie de “semáforos” la probabilidad de ir entrando en zonas de daño en distintos sistemas.

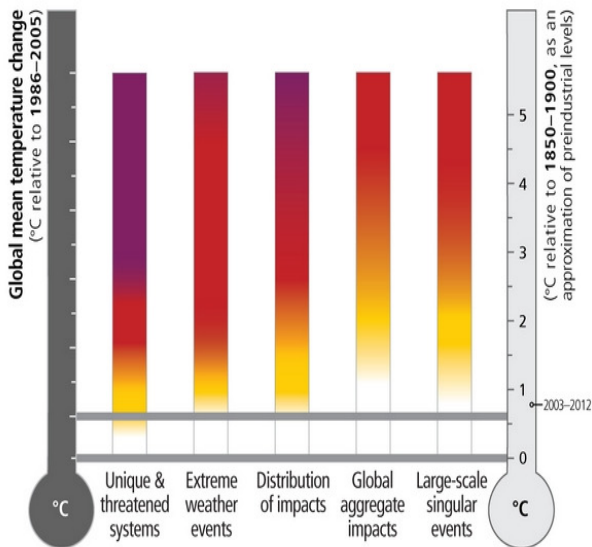
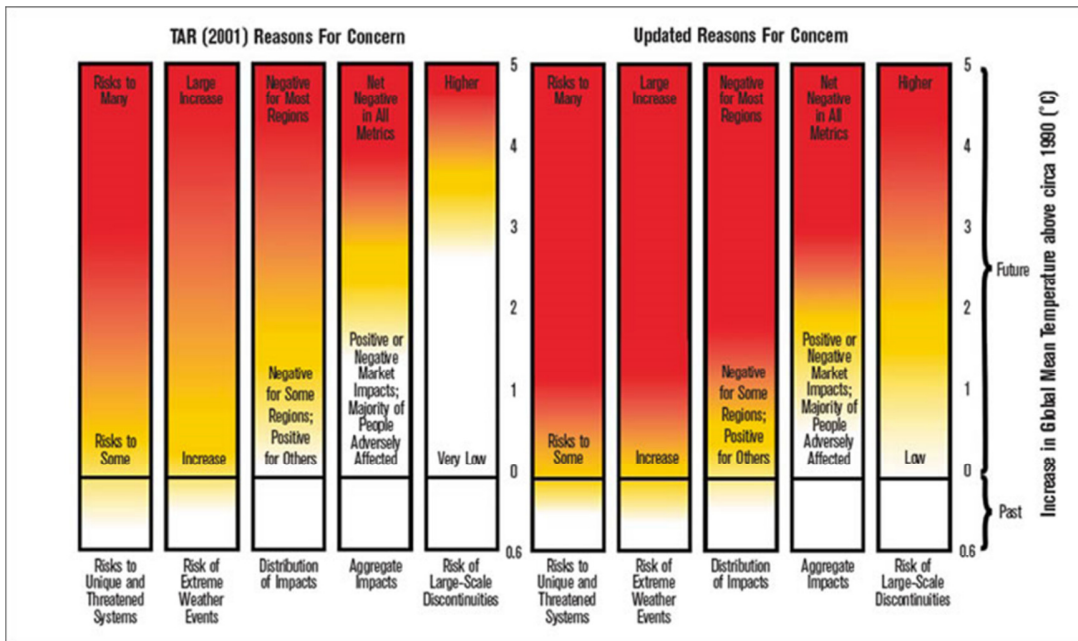


Figura 4. “Semáforos de peligro” del IPCC, elaborados por los científicos para los informes de 2001, 2007 y 2014

Hubo un salto cuantitativo entre el informe de 2001 y el de 2014. En el informe de 2007 los políticos borraron el conjunto de semáforos. Es obvio que no tienen derecho científico a hacer algo así, pero el IPCC no es solo un conjunto de científicos. ¿Qué semáforo tendremos en el siguiente informe? Si nos jugamos tanto, ¿por qué pensar que va a mantenerse?

Los escenarios que maneja el IPCC parten de modelos muy simples manejados por demógrafos y economistas clásicos. En ningún caso se manejan escenarios económicos que no se fundamenten en el crecimiento económico permanente (capitalismo). Sin embargo, este pensamiento aloja una contradicción: todos los escenarios proyectan un mundo varias veces más rico que en el presente, la mayoría entre 3 y 10 veces más ricos. Además, la mayoría proyectan un mundo menos desigual (convergencia económica). Si al final del proceso del cambio climático, las peores pérdidas económicas proyectadas por estos economistas clásicos son del 5-20%, entonces, en realidad nuestros nietos seguirán siendo mucho más ricos que nosotros (entre 2 y 8 veces). ¿Por qué preocuparnos pues?

Si volvemos a las proyecciones climáticas de la Figura 3: Incrementos de 4 o 5 grados suponen que vamos a tener menos comida, que va a haber millones de muertes al año por inundaciones, que se va a incrementar la tasa de mortalidad, que se extinguen corales, bosques tropicales y que desaparecen la mayoría de las especies, y por tanto, también las esenciales funciones de los ecosistemas. Y sin embargo, ante un panorama así, que describiría más bien la posible extinción humana o, al menos, el desplome catastrófico de la civilización y población, sin embargo, en la mente de los economistas y expertos que generan los escenarios que se meten en los modelos climáticos dan solo un resultado típico de un 5% de pérdidas del PIB. Como si el PIB tuviera más resistencia que la propia humanidad que lo genera. Esta incoherencia es fruto de una mentalidad y metodología lineal, conservadora y sin realimentación dinámica. Incluso de una ideología subyacente no hecha explícita.

Por supuesto hay muchos climatólogos muy relevantes haciendo críticas en este mismo sentido. Recientemente, J. Hansen, probablemente el climatólogo más famoso, y otros 19 climatólogos de reconocido prestigio académico, llevaron a publicar a una revista científica muy importante la idea de que las evidencias apuntan a que incluso un incremento de temperatura de 2°C sería altamente peligroso. El título que propusieron para su artículo: “Ice melt, sea level rise and superstorms: evidence from paleoclimate data, climate modeling and modern observations that 2°C global warming is **highly dangerous**” (Hansen et al. 2016, Hansen 2016). Sus modelos se basan en la discusión sobre el comportamiento realmente observado del hielo polar (presente y pasado). De hecho, rehacen sus modelos climáticos bajo la hipótesis de que el comportamiento de este sigue más el comportamiento histórico geológico y el observado recientemente que los modelos del IPCC. El resultado es verdaderamente alarmante a pesar de que la temperatura promedio de la Tierra no sube demasiado. Se observarían zonas de la Tierra que se enfriarían debido al deshielo mientras que otras se calentarían mucho. La consecuencia es que aumentarían mucho, frente a los modelos clásicos, el gradiente térmico (el salto térmico) entre puntos geográficos no tan alejados. Por ejemplo, entre el sur de Europa y Norte de África y la zona entre Groenlandia e Islandia. Este gradiente generaría “supertormentas” que convertirían en apacibles las tormentas que generan olas de ocho metros en el Cantábrico o en el Sur de Sud-América. A su vez, este escenario contempla –parte de hecho- de subidas de nivel del mar de varios metros a final de siglo).

¿Cuál ha sido la respuesta del sistema científico? Pues a partir del empeño de un revisor anónimo de la revista, el “es altamente peligroso” se convirtió en “puede ser peligroso”. La ciencia se autocensura. Hansen, de hecho, ha escrito que esta Reticencia científica, también empieza a ser peligrosa, porque lo que transmite finalmente la ciencia a los políticos y el público en general, no es lo que apunta la evidencia científica, sino más bien una autocensura. Si ya la ciencia es conservadora por naturaleza, esta metodología hoy puede ser suicida (o contribuir a ello)(Hansen 2016, Vilar 2017).

De igual forma los escenarios del IPCC, a pesar de que han mejorado con el tiempo, parecen muy optimistas también en cuanto a la extensión del hielo marino, y vuelven a quedarse obsoletos respecto a las observaciones incluso antes de ser publicados. La sensación que se tiene es de que podemos estar por debajo del límite de un millón de kilómetros cuadrados, en los alrededores de septiembre de 2025, 20 o 30 años antes que los peores escenarios del IPCC (ver figura 5):

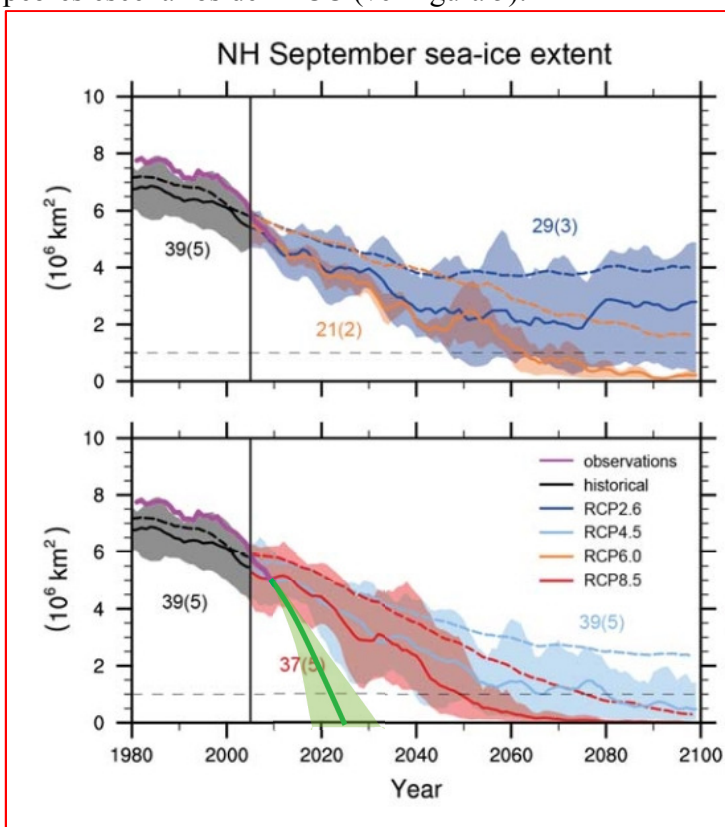


Figura 5. Observaciones de la extensión del hielo ártico (línea morada), proyección aparente tendencial (línea y zona verdes, elaboración propia superpuesta a la figura del IPCC), resultados de los modelos en el pasado (líneas negras y zona gris) y proyecciones futuras de los modelos según distintos escenarios (líneas y zonas rojas, naranjas y azules).

Además, “curiosamente” los escenarios del IPCC son optimistas en cuanto al pasado histórico, ya que la inmensa mayoría tienden a dar menos hielo en el ártico que el que ha habido en la realidad (compárese la zona gris con la morada). Es decir, parten de menos hielo en el pasado con lo que si modelaran mejor la realidad del pasado la caída futura del hielo sería menor que la que refleja la gráfica, alejándolos aún más de la realidad que podemos ya esperar (línea verde). Vuelven a ser claramente optimistas/conservadores.

Mi grupo de investigación junto con otros equipos de investigación europeos (Medeas 2017, Geeds 2017) estamos tratando de modelizar estos sistemas globales bajo la herramienta de dinámica de sistemas (rica en realimentaciones). Unos primeros escenarios preliminares (que modelan la interacción economía-clima vía energía) se pueden ver en la siguiente gráfica:

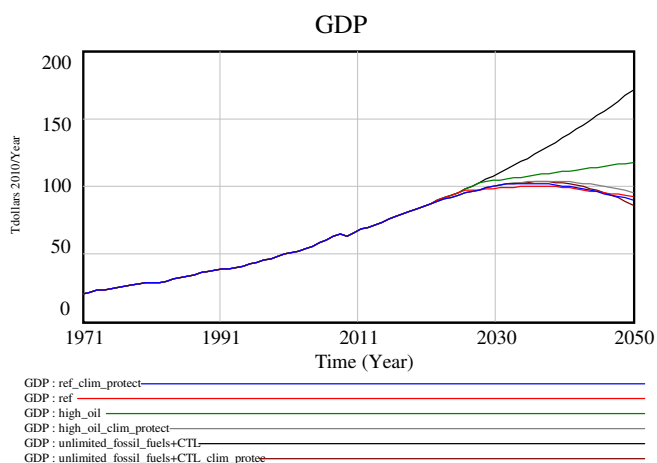


Figura 6. Influencia del cambio climático sobre el sistema energético y de éste sobre la economía (GDP es el Producto Mundial económico o PIB). La proyección superior no toma en cuenta efectos climáticos ni de acceso a los recursos energéticos. Las proyecciones inferiores toman en cuenta las realimentaciones climáticas y energéticas sobre ese PIB.

Cuando consideramos que hay daños climáticos y que éstos requieren adaptación o mitigación vía costes energéticos que a su vez impactan sobre la economía, nuestros primeros resultados arrojan que el PIB (Producto Interior Bruto mundial) tiende a decrecer. Es el fin del crecimiento económico, guste o no, porque no hay tiempo para una transición energética que lo impida.

Por tanto, dado que las apuestas son tan elevadas y dadas las evidencias observacionales e históricas y nuestro avance en el conocimiento de las mismas, el semáforo del IPCC deberíamos transformarlo en un semáforo de advertencia más coherente con lo que sabemos y con los peligros reales que enfrentamos. Una propuesta sería la que expongo en la siguiente gráfica:

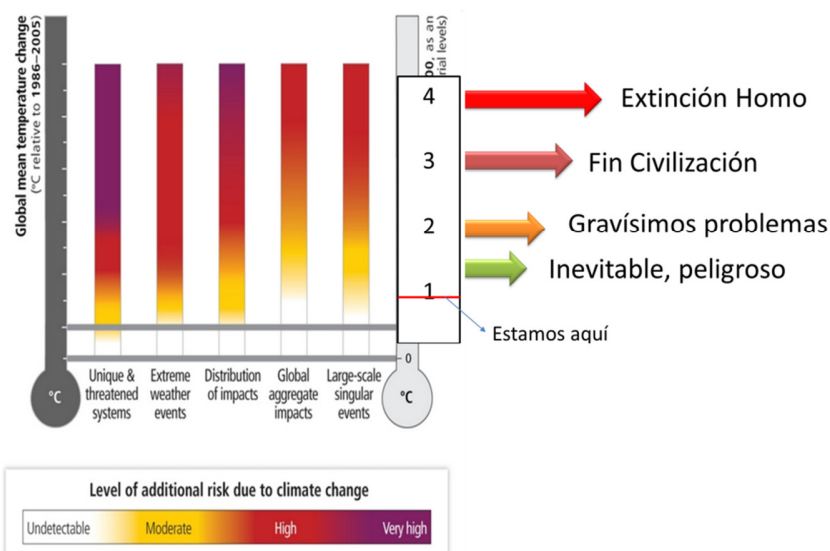


Figura 7. Propuesta de semáforo cualitativo con salidas sobre el sistema humano coherentes con él.

Ya estamos en una zona de peligro inevitable y la subida de dos grados generaría consecuencias terribles sobre los sistemas humanos. Un incremento de 3 grados sobre la era preindustrial de subida supondría el fin rápido y dramático de nuestra Civilización industrial, haciéndonos regresar a culturas pre-industriales con una debacle poblacional. Y 4 grados de subida nos conduciría, al Homo y a muchos otros organismos a la extinción, un fenómeno también irreversible.

Necesitamos imperiosamente modelos ricos en realimentaciones dinámicas coherentes con las evidencias científicas acumuladas. Incluso que vayan más allá del cambio climático, puesto que nuestros problemas en otras esferas, de interacción con nuestro entorno son tan importantes –y con realimentaciones entre los sistemas- que las posibles vías de transición/adaptación deben tratar de contemplar el conjunto entero (crisis energética, desigualdad humana, extinción masiva de especies, colapso de ecosistemas, etc.).

La tarea es ingente y urgente. Además, el hecho de que desde la ciencia nos estemos dando cuenta de que los escenarios de elección posibles se van limitando termina implicando que nuestros sistemas socio-económicos actuales son incompatibles con cualquier vía de adaptación. Pero esto nos lleva a consecuencias que van a la raíz de otros sistemas, con implicaciones inevitables en las esferas económicas, políticas y culturales. Hoy ser coherente con evitar el fin de la civilización o la extinción humana por el cambio climático implica una transición hacia modelos socio-económicos no capitalistas y esto se tiende a confundir con preferencias ideológicas y políticas.

Ya tenemos muchas experiencias previa históricas, en sistemas más sencillos, de las respuestas ante los descubrimientos científicos con influencia en la economía y la política: las reacciones ante la relación plomo, asbestos o tabaco y la salud humana, o las causas y consecuencias del agujero de ozono. Entonces se habilitaron las mismas barreras que hoy observamos ante la reticencia a lo que he ido mostrando en este capítulo.

Sabemos que la mayor dificultad para evitar la subida de los 3-4 grados está probablemente en cuestiones relacionadas con la ideología y nuestras raíces culturales. Así que deberíamos incluso tratar de modelizar estas relaciones entre sistemas, si queremos explorar vías de transición civilizatoria lo menos dramáticas posibles.



Paradójicamente, sabemos también que una parte de la ideología negacionista/neoliberal ligada al poder político y económico, dispone de la misma información que hemos visto aquí. Y están actuando en consecuencia. Parte de su triunfo, es haber conseguido que lo que hemos visto en este capítulo sea, o bien ignorado, o bien tachado de locura exagerada. Juzguen ustedes ya que disponen de elementos de información suficientes ahora.

#### Bibliografía:

Hansen et al 2016: Hansen, J., M. Sato, P. Hearty, R. Ruedy, M. Kelley, V. Masson-Delmotte, G. Russell, G. Tselioudis, J. Cao, E. Rignot, I. Velicogna, B. Tormey, B. Donovan, E. Kandiano, K. von Schuckmann, P. Kharecha, A.N. LeGrande, M. Bauer, and K.-W. Lo, 2016: Ice melt, sea level rise and superstorms: Evidence from paleoclimate data, climate modeling, and modern observations that 2°C global warming could be dangerous. Atmos. Chem. Phys., 16, 3761-3812, doi:10.5194/acp-16-3761-2016

Hansen J. 2016: Dangerous Scientific Reticence. 23 March 2016:  
<http://csas.ei.columbia.edu/2016/03/24/dangerous-scientific-reticence/>

Vilar F. 2017: “De la realidad ontológica a la percepción social del cambio climático: el papel de la comunidad científica en la dilución de la realidad. PAPELES de las relaciones ecosociales y cambio global”: nº 136, 1016/17, pp. 55-73

Medeas 2017: Proyecto MEDEAS: <http://www.medeas.eu/>

Geeds 2017: Grupo de Energía, Economía y Dinámica de Sistemas de la Universidad de Valladolid: <http://www.eis.uva.es/energiasostenible/>