

Derecho, salud y medio ambiente

Problemas emergentes en salud pública como efecto del cambio global: Prospectiva ético-jurídica

Miguel Moreno Muñoz

Universidad de Granada

mm3@ugr.es

Contenido

- **Impacto físico**
 - Evidencias del cambio global en el sistema Tierra
 - Tendencias y proyecciones
- **Impacto en la salud humana**
- **Prospectiva ético-jurídica**

Impacto físico

CAMBIO GLOBAL EN EL SISTEMA TIERRA

Evidencias del cambio global en el sistema Tierra

- **Consenso científico e incertidumbre**

- La historia de la ciencia está salpicada de consensos sobre dogmas y creencias injustificadas
 - Cautela y escepticismo son actitudes necesarias
 - Pero insuficientes ante problemas complejos
 - Pueden instrumentalizarse para intoxicar un debate
- Muchos problemas requieren acciones urgentes para mitigar sus efectos
 - El cambio climático es uno de esos problemas
 - Con efectos ya irreversibles para ciertas poblaciones

Evidencias del cambio global en el sistema Tierra

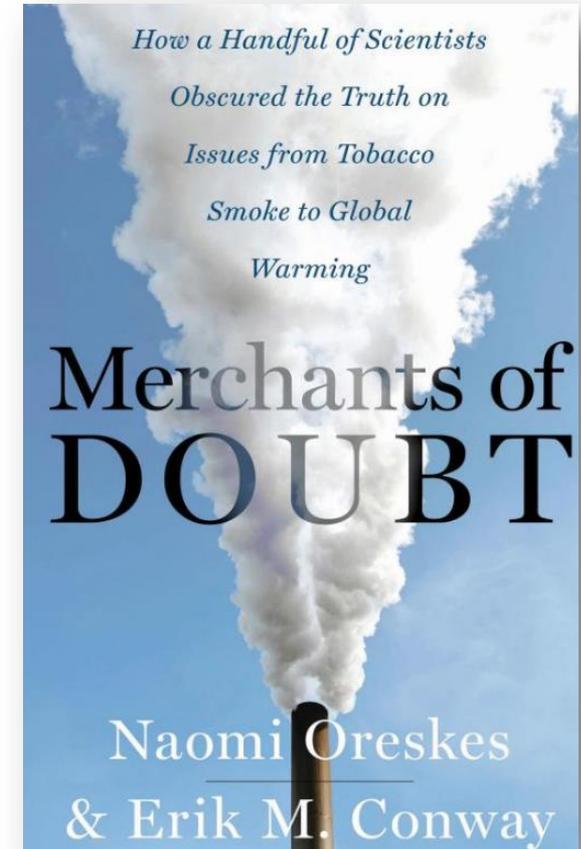
- **Consenso científico e incertidumbre**

- ¿Cómo saber que no estamos equivocados en relación con el cambio climático?
- Es preciso un ejercicio de *epistemología aplicada*
 - Analizar el proceso de acumulación de evidencias
 - Identificar las fuentes más solventes y su metodología
 - Aproximarse con rigor interdisciplinar a los datos que configuran el escenario base
 - Conocer la fiabilidad de los modelos utilizados para realizar proyecciones y simular escenarios bajo diversas condiciones
 - La incertidumbre no exime de responsabilidad

- Oreskes N, Conway EM (2010): [Merchants of doubt: How a Handful of Scientists Obscured the Truth on Issues from Tobacco Smoke to Global Warming.](#)

Bloomsbury Press: London.

<i>Introduction</i>	I
1. <u>Doubt Is Our Product</u>	10
2. <u>Strategic Defense, Phony Facts, and the Creation of the George C. Marshall Institute</u>	36
3. <u>Sowing the Seeds of Doubt: Acid Rain</u>	66
4. <u>Constructing a Counternarrative: The Fight over the Ozone Hole</u>	107
5. <u>What's Bad Science? Who Decides? The Fight over Secondhand Smoke</u>	136
6. <u>The Denial of Global Warming</u>	169
7. <u>Denial Rides Again: The Revisionist Attack on Rachel Carson</u>	216
<i>Conclusion: Of Free Speech and Free Markets</i>	240
<i>Epilogue: A New View of Science</i>	266



Naomi Oreskes: *The Scientific Consensus on Climate Change:
How Do We Know We're Not Wrong?*

<http://www.lpl.arizona.edu/resources/globalwarming/documents/oreskes-on-science-consensus.pdf>

- **IPCC, *Fourth Assessment Report*, Feb. 2007:**

"... la mayor parte del calentamiento observado en los últimos 50 años se ha debido, muy probablemente, al aumento de las concentraciones de gases de efecto invernadero."

Naomi Oreskes: *The Scientific Consensus on Climate Change: How Do We Know We're Not Wrong?*

<http://www.lpl.arizona.edu/resources/globalwarming/documents/oreskes-on-science-consensus.pdf>

- **Es la misma posición del IPCC desde 2001:**
 - Sigue siendo la posición con mayor respaldo científico
 - Prácticamente no ha cambiado desde 1979:

"Si el dióxido de carbono sigue aumentando, no tenemos ninguna razón para dudar de que el clima resultará afectado, ni para creer que esos cambios serán insignificantes."

U.S. National Academy of Sciences
"Carbon Dioxide and Climate: A Scientific Assessment"
(Charney report, 1979)

Resultado consistente, en la literatura más rigurosa

ESSAY

BEYOND THE IVORY TOWER

The Scientific Consensus on Climate Change

Naomi Oreskes

Policy-makers and the media, particularly in the United States, frequently assert that climate science is highly uncertain. Some have used this as an argument against adopting strong measures to reduce greenhouse gas emissions. For example, while discussing a major U.S. Environmental Protection Agency report on the risks of climate change, then-EPA administrator Christine Whitman argued, "As [the report] went through review, there was less consensus on the science and conclusions on climate change" (1). Some corporations whose revenues might be adversely affected by controls on carbon dioxide emissions have also alleged major uncertainties in the science (2). Such statements suggest that there might be substantive disagreement in the scientific community about the reality of anthropogenic climate change. This is not the case.

The scientific consensus is clearly expressed in the reports of the Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC). Created in 1988 by the World Meteorological Organization and the United Nations Environmental Programme, IPCC's purpose is to evaluate the state of climate science as a basis for informed policy action, primarily on the basis of peer-reviewed and published scientific literature (3). In its most recent assessment, IPCC states unequivocally that the consensus of scientific opinion is that Earth's climate is being affected by human activities: "Human activities ... are modifying the concentration of atmospheric constituents ... that absorb or scatter radiant energy. ... [M]ost of the observed warming over the last 50 years is likely to have been due to the increase in greenhouse gas concentrations" [p. 21 in (4)].

IPCC is not alone in its conclusions. In recent years, all major scientific bodies in the United States whose members' expertise bears directly on the matter have issued similar statements. For example, the National

Academy of Sciences report, *Climate Change Science: An Analysis of Some Key Questions*, begins: "Greenhouse gases are accumulating in Earth's atmosphere as a result of human activities, causing surface air temperatures and subsurface ocean temperatures to rise" [p. 1 in (5)]. The report explicitly asks whether the IPCC assessment is a fair summary of professional scientific thinking, and answers yes: "The IPCC's conclusion that most of the observed warming of the last 50 years is likely to have been due to the increase in greenhouse gas concentrations accurately reflects the current thinking of the scientific community on this issue" [p. 3 in (5)].

Others agree. The American Meteorological Society (6), the American Geophysical Union (7), and the American Association for the Advancement of Science (AAAS) all have issued statements in recent years concluding that the evidence for human modification of climate is compelling (8).

The drafting of such reports and statements involves many opportunities for comment, criticism, and revision, and it is not likely that they would diverge greatly from the opinions of the societies' members. Nevertheless, they might downplay legitimate dissenting opinions. That hypothesis was tested by analyzing 928 abstracts, published in refereed scientific journals between 1993 and 2003, and listed in the ISI database with the keywords "climate change" (9).

The 928 papers were divided into six categories: explicit endorsement of the consensus position, evaluation of impacts, mitigation proposals, methods, paleoclimate analysis, and rejection of the consensus position. Of all the papers, 75% fell into the first three categories, either explicitly or implicitly accepting the consensus view; 25% dealt with methods or paleoclimate, taking no position on current anthropogenic climate change. Remarkably, none of the papers disagreed with the consensus position.

Admittedly, authors evaluating impacts, developing methods, or studying paleoclimatic change might believe that current

This year's essay series highlights the benefits that scientists, science, and technology have brought to society throughout history.

climate change is natural. However, none of these papers argued that point.

This analysis shows that scientists publishing in the peer-reviewed literature agree with IPCC, the National Academy of Sciences, and the public statements of their professional societies. Politicians, economists, journalists, and others may have the impression of confusion, disagreement, or discord among climate scientists, but that impression is incorrect.

The scientific consensus might, of course, be wrong. If the history of science teaches anything, it is humility, and no one can be faulted for failing to act on what is not known. But our grandchildren will surely blame us if they find that we understood the reality of anthropogenic climate change and failed to do anything about it.

Many details about climate interactions are not well understood, and there are ample grounds for continued research to provide a better basis for understanding climate dynamics. The question of what to do about climate change is also still open. But there is a scientific consensus on the reality of anthropogenic climate change. Climate scientists have repeatedly tried to make this clear. It is time for the rest of us to listen.

References and Notes

1. A. C. Revkin, K. Q. Seelye, *New York Times*, 19 June 2003, A1.
2. S. van den Hoven, M. Le Manesch, H.-C. de Bettignies, *Climate Policy* 2 (1), 3 (2003).
3. See www.ipcc.ch/about/about.htm.
4. J. J. McCarthy et al., Eds., *Climate Change 2001: Impacts, Adaptation, and Vulnerability* (Cambridge Univ. Press, Cambridge, 2001).
5. National Academy of Sciences Committee on the Science of Climate Change, *Climate Change Science: An Analysis of Some Key Questions* (National Academy Press, Washington, DC, 2001).
6. American Meteorological Society, *Bull. Am. Meteorol. Soc.* 84, 559 (2003).
7. American Geophysical Union, *Eos* 84 (51), 574 (2003).
8. See www.aaguplanet.com/aaas/pages/etmod02.html.
9. The first year for which the database consistently published abstracts was 1993. Some abstracts were deleted from our analysis because although the authors had put "climate change" in their key words, the paper was not about climate change.
10. This essay is excerpted from the 2004 George Sarton Memorial Lecture, "Consensus in science: How do we know we're not wrong," presented at the AAAS meeting on 13 February 2004. I am grateful to AAAS and the History of Science Society for their support of this lecture; to my research assistants S. Lull and C. Law; and to D. C. Agnew, K. Bette, J. R. Fleming, M. T. Craven, H. Lohert, and R. C. J. Somerville for helpful discussions.

10.1126/science.1103618

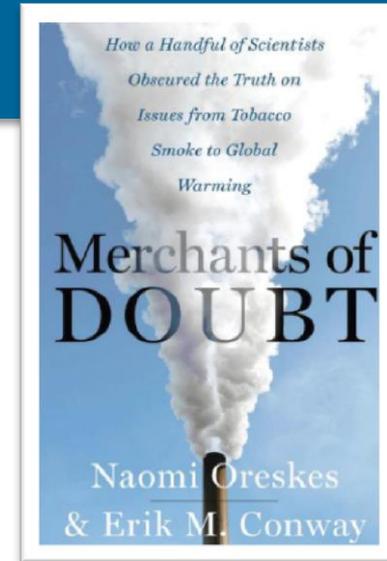
- Un millar de artículos revisados
 - Consenso científico en las fuentes que sólo difunden artículos sujetos a revisión por pares
 - Contrasta con el panorama confuso en algunos medios generalistas
- Los medios ponen en pie de igualdad a disidentes sin solvencia científica
 - Explotan la predisposición escéptica ante noticias alarmantes
 - Instrumentalizan el bajo nivel de alfabetización científica

The author is in the Department of History and Science Studies Program, University of California at San Diego, La Jolla, CA 92093, USA. E-mail: naomioreskes@ucsd.edu

Oreskes N, Conway EM (2010): *Merchants of doubt: How a Handful of Scientists Obscured the Truth on Issues from Tobacco Smoke to Global Warming.*

Bloomsbury Press: London.

- Amplio consenso de las principales organizaciones científicas:
 - IPCC, NAS, AMS, AGU, AAAS
- Respaldo por un análisis exhaustivo de las bases de datos con literatura científica publicada
- Sin desacuerdos sobre el papel de los gases de efecto invernadero (GEI) y su relación con la actividad humana
- Consenso alcanzado en 1993, y reforzado en la última década



Persistencia del negacionismo

- Falta de evidencia empírica (incertidumbre)
- División entre la comunidad científica
- Si está ocurriendo, se debe a la variabilidad natural, no a factores antropogénicos
- Si es antropogénico, no es necesariamente malo: algunos cambios pueden ser beneficiosos
- Tenemos la capacidad técnica para adaptarnos, si tales cambios se produjeran
- Una reducción drástica de emisiones de GEI llevaría al colapso económico

Persistencia del negacionismo

- **No sólo opiniones de personajes extravagantes**
 - Senadores, congresistas, líderes de partidos
 - Presidentes y vicepresidentes de países como EE.UU.
 - Destacados medios (WSJ, Forbes, Fortune, Financial Times...)
 - Organizaciones y fundaciones con gran peso ideológico (American Enterprise Institute, Heritage Foundation...)
 - Expresidentes y sucesores, en la vieja Europa
 - Escritores y novelistas destacados (Crichton)

Lo nuevo, desde 1979

- El cambio global en el sistema tierra, y el impacto de la acción humana en el clima, dejó de ser una predicción
- **Es un hecho constatado:**
 - El IPCC considera *extremadamente improbable* que el calentamiento observado en atmósfera y océano, junto con la pérdida de masa de hielo, pueda explicarse sin el forzamiento atribuible a la actividad humana.
 - La variabilidad natural no explica lo ocurrido en los últimos 50 años.

Opinión pública ambivalente:

Scruggs, L., Benegal, S., “Declining public concern about climate change: Can we blame the great recession?” *Global Environ. Change* (2012), doi:10.1016/j.gloenvcha.2012.01.002

- **Menor preocupación en los últimos años por la problemática del cambio climático**
 - Bajada constatada desde 2008, en EE.UU.
 - No indica pérdida de confianza en los científicos
 - Muy probablemente ligada al ciclo de recesión económica
 - Influida por la movilización de algunos grupos políticos
 - Reforzada por una cobertura mediática sesgada e insuficiente
 - Sustentada en apreciaciones individuales de variaciones a corto plazo en el clima que no responden a las previsiones más alarmistas

Consenso científico, desacuerdo político

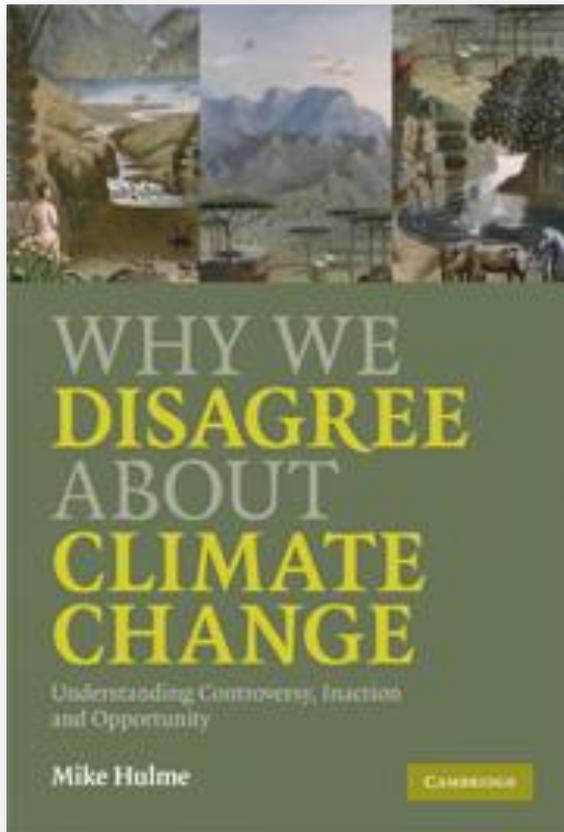
Hulme M. **Why We Disagree about Climate Change: Understanding Controversy, Inaction and Opportunity.** Cambridge: Cambridge University Press; 2009.

Kythreotis, A. P. **“Progress in global climate change politics? Reasserting national state territoriality in a ‘post-political’ world.”** *Progress in Human Geography* 36, no. 4 (December 7, 2011): 457–474.

Methmann, C., and D. Rothe. **“Politics for the day after tomorrow: The logic of apocalypse in global climate politics.”** *Security Dialogue* 43, no. 4 (August 15, 2012): 323–344.

Weber, Elke U. **“What shapes perceptions of climate change?”** *Wiley Interdisciplinary Reviews: Climate Change* 1, no. 3 (May 19, 2010): 332–342.

Cote, M., and a. J. Nightingale. **“Resilience thinking meets social theory: Situating social change in socio-ecological systems (SES) research.”** *Progress in Human Geography* 36, no. 4 (December 2, 2011): 475–489.



Obstáculos para sensibilizar al público

- *jerga científica*

Methane clathrates

Inter-generational Equity

Climate Change Levy

Direct Action

Carbon Tax

Vostok Ice Cores

Carbon Disclosure Project

Eco-efficiency

Emissions Trading

Global Warming

Precautionary Principle

Key Performance Indicator

Kyoto Protocol

Mitigation and Adaptation

Albedo Effect

Triple Bottom Line

Factor 4

Hydrogen Fuel Cel

Obstáculos para sensibilizar al público

- *encuadres informativos inadecuados*

- **Falta equilibrio y responsabilidad informativa**
 - Temor a perder el propio modo de vida
 - Incapacidad de adaptarse a cambios radicales
 - Ecototalitarismo y escenarios distópicos
 - Dificultad para asumir nuevas cargas impositivas
- **Alarmismo apocalíptico**
 - Presenta los problemas como irreversibles
 - Convierte en inútil cualquier iniciativa individual

Obstáculos para sensibilizar al público:

- *alfabetización científica*

- Laura Rickard (2004): *Who Cares About Climate Change? Science, Public Perception, and Communication.*
 - 50% de los adultos estadounidenses son incapaces de comprender cuestiones complejas (equivalente a 4º ESO)
Nat'l Adult Literacy Survey, 1993
 - Sólo el 17% tiene un nivel aceptable de cultura científica
National Science Foundation, 1999

http://envstudies.brown.edu/oldsite/env/theses/master0304/Rickard_Laura/-LauraRickard.pdf

Obstáculos para sensibilizar al público:

- *escasa percepción de riesgo*

- **A la población estadounidense le preocupa menos los efectos del calentamiento global:**

66% Japón

51% España

46% Francia

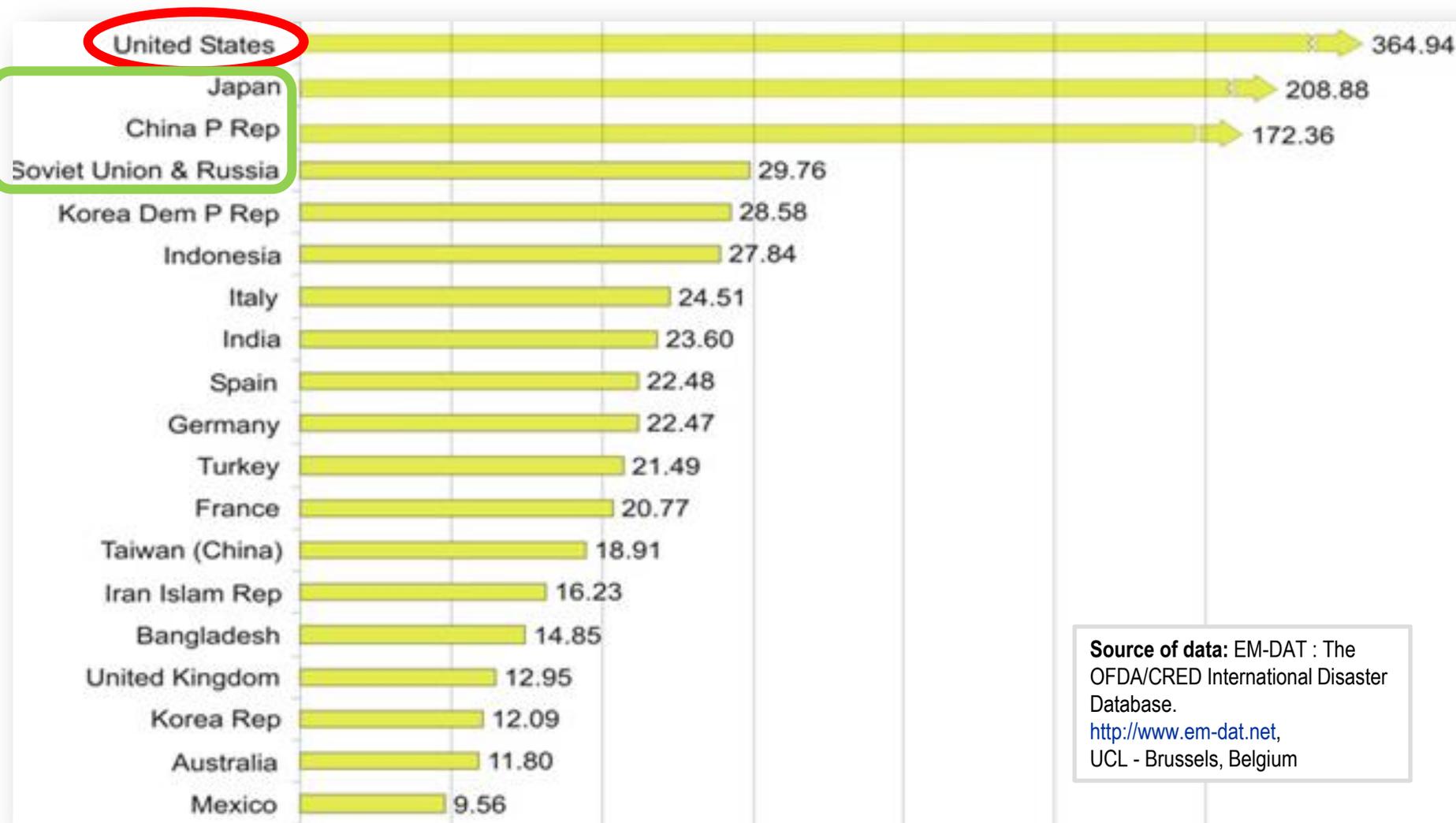
20% China

19% EE.UU.

Pew Research Center for The People and the Press, July 2006

<http://www.people-press.org/2006/07/12/little-consensus-on-global-warming/>

Riesgo de pérdidas importantes en países desarrollados, incluidos los mayores emisores de GEI



Efectos de los desastres naturales en EE.UU.

<http://www.preventionweb.net/english/countries/statistics/?cid=185>

Data related to human and economic losses from disasters that have occurred between 1980 and 2010.

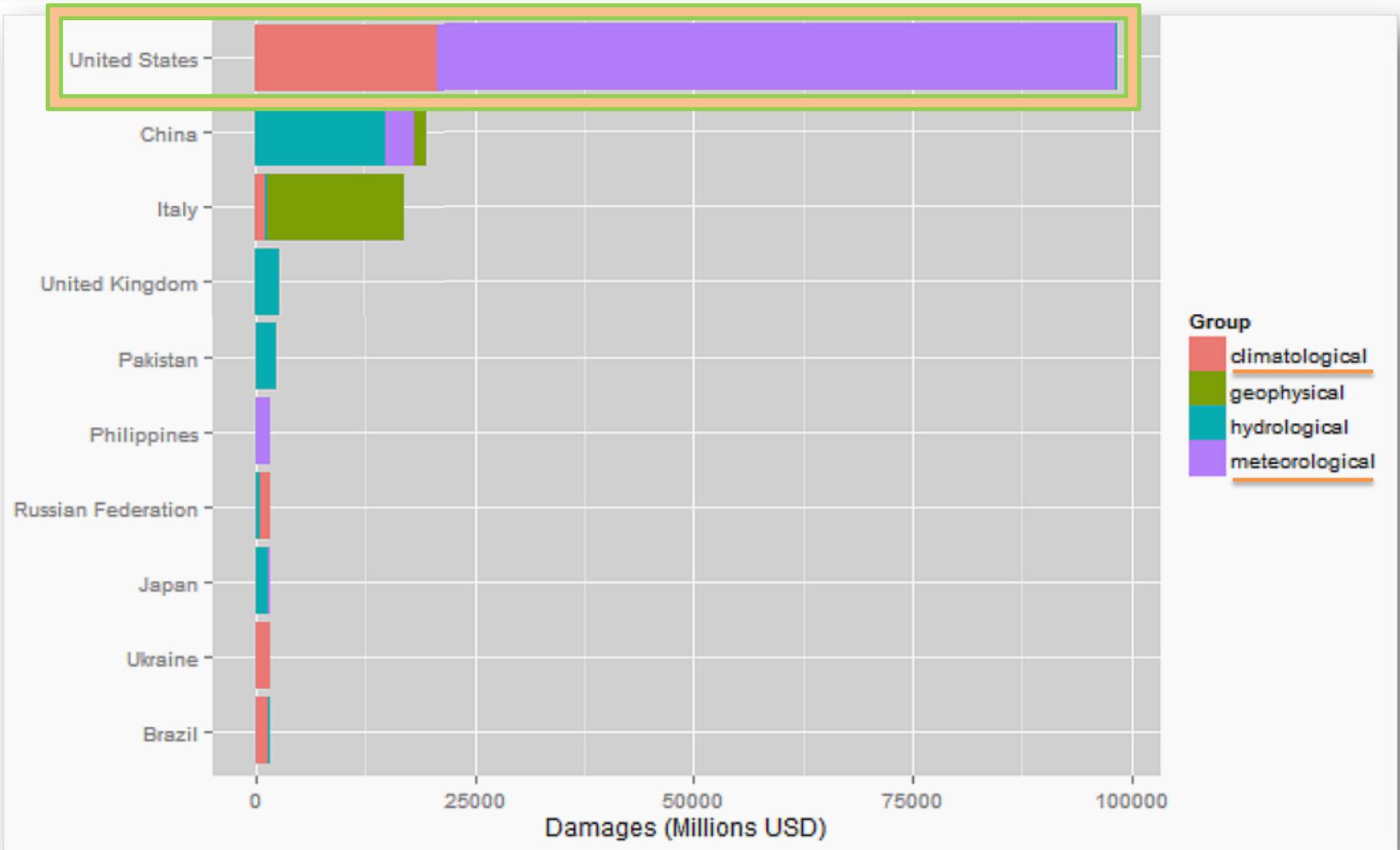
Natural Disasters from 1980 - 2010

Overview

No of events:	640
No of people killed:	12,366
Average killed per year:	399
No of people affected:	26,889,582
Average affected per year:	867,406
Economic Damage (US\$ X 1,000):	544,287,010
Economic Damage per year (US\$ X 1,000):	17,557,645

Países con mayores pérdidas por desastres naturales

https://raw.githubusercontent.com/RationShop/emdatr/master/gfx_damages_barplot_2012.png



Obstáculos para sensibilizar al público:

- *alfabetización científica en Europa*

- **2009-2011: Mayor preocupación por los efectos del cambio climático entre la población europea**
 - Para el 20%, es el problema más serio, tras la pobreza
 - Prioritario, incluso frente a la recesión económica
 - Mayor preocupación que durante las negociaciones de 2009 en Copenhague (64% → 68%)
 - Favorables a mayores tasas sobre emisiones de GEI
 - Exigen acciones más enérgicas en materia ambiental

http://ec.europa.eu/public_opinion/archives/ebs/ebs_372_en.pdf

Visualizar el impacto humano del cambio global

- **Riesgo creciente de emergencias complejas**
 - Amplia visualización / repercusión mediática
 - Asocia la vulnerabilidad con países desarrollados
 - Refuerza dinámicas de solidaridad
- **Dimensión humana del problema**
 - Efectos devastadores sobre la parte más vulnerable de la población afectada
 - Muestra la insuficiencia de los recursos locales para atender emergencias complejas

Los 10 países más dañados en 2012

https://raw.githubusercontent.com/RationShop/emdatr/master/gfx_damages_pieplot_2012.png [EM-DAT]



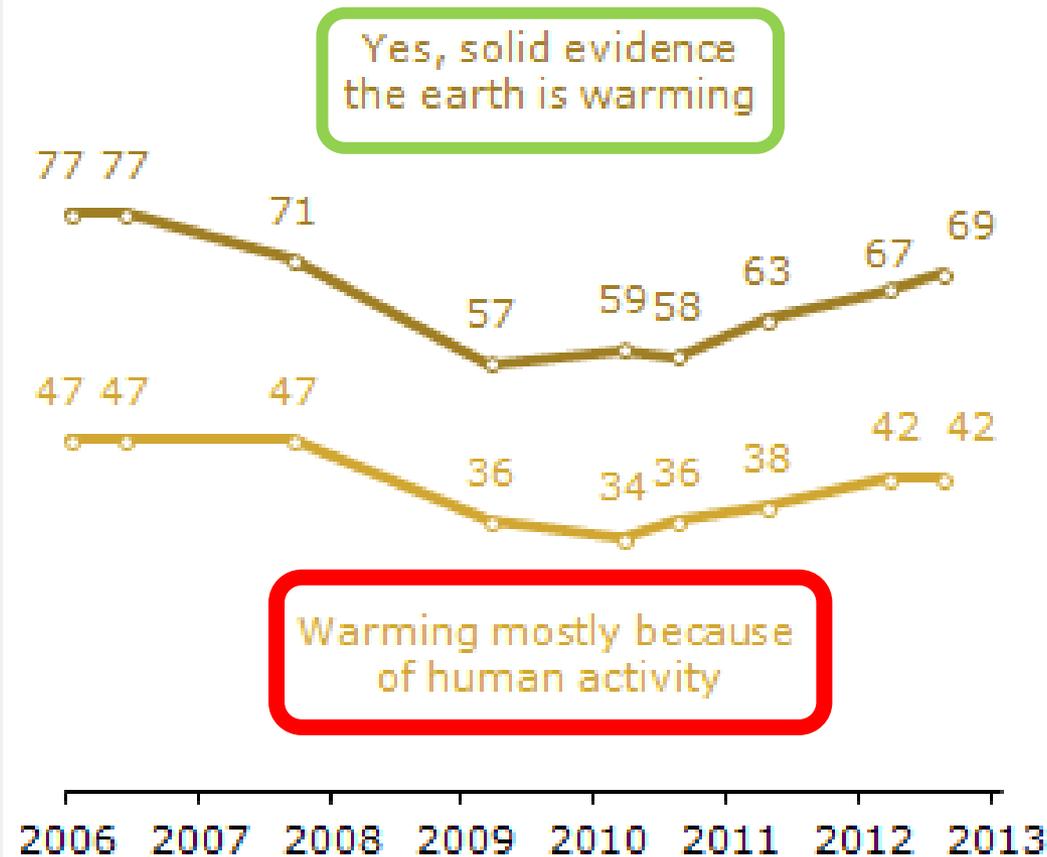
Efectos del cambio global en el sistema Tierra

- **Requiere perspectiva, contextualización...**
 - Las evidencias empíricas disipan prejuicios
 - Uso adecuado de las herramientas de visualización
 - Los datos estadísticos sugieren tendencias
 - Posibles cambios de estado / umbrales irreversibles
- **... y sutileza epistémica**
 - Acopio de evidencias y creencias justificadas
 - Convergencia de datos y enfoques interdisciplinarios
 - Fiabilidad de los modelos y herramientas de simulación
 - Estimación de impacto / evaluación de riesgos sobre poblaciones humanas

Desajuste entre conocimientos y actitudes

<http://www.pewresearch.org/fact-tank/2013/06/06/most-americans-say-global-warming-is-real-but-opinions-split-on-why/>

Is There Solid Evidence the Earth is Warming?



PEW RESEARCH CENTER March 13-17, 2013.

Desajuste entre conocimientos y actitudes

<http://www.preventionweb.net/english/countries/statistics/?cid=185> [UNISDR, 2013]

Top 10 Natural Disasters Reported

Affected People (USA)

Disaster	Date	Affected (no. of people)	
Flood	2008	11,000,148	
Storm	2004	5,000,000	
Storm	1999	3,000,010	
Storm	2008	2,100,000	
Storm	1985	1,000,000	
Wildfire	2007	640,064	
Storm	2005	500,000	
Epidemic	1993	403,000	
Storm	2005	300,000	
Storm	1992	250,055	

La duda importa

- El valor que damos al consenso científico predice niveles de preocupación y disposición a la acción.
- Quienes conocen el consenso científico ante la gravedad de un problema son más propensos a exigir acciones decididas a sus gobiernos
 - y más decididos a penalizar la inacción.

Los encuadres acertados desencadenan acciones

- Un tratamiento informativo desequilibrado intoxica el debate y siembra confusión
- Los ciudadanos suplen la falta de conocimiento con ideología
- La incertidumbre no siempre promueve cursos de acción responsables y prudentes

La racionalidad en el debate social importa

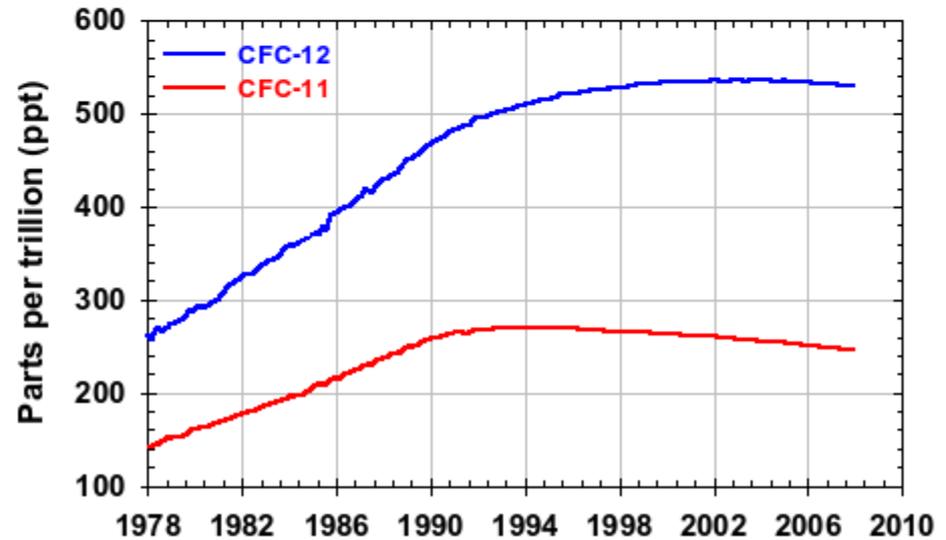
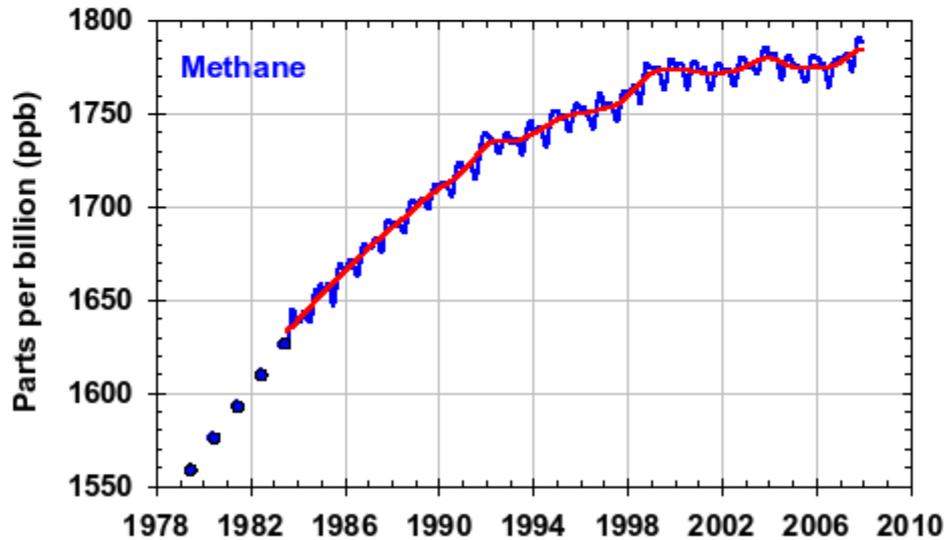
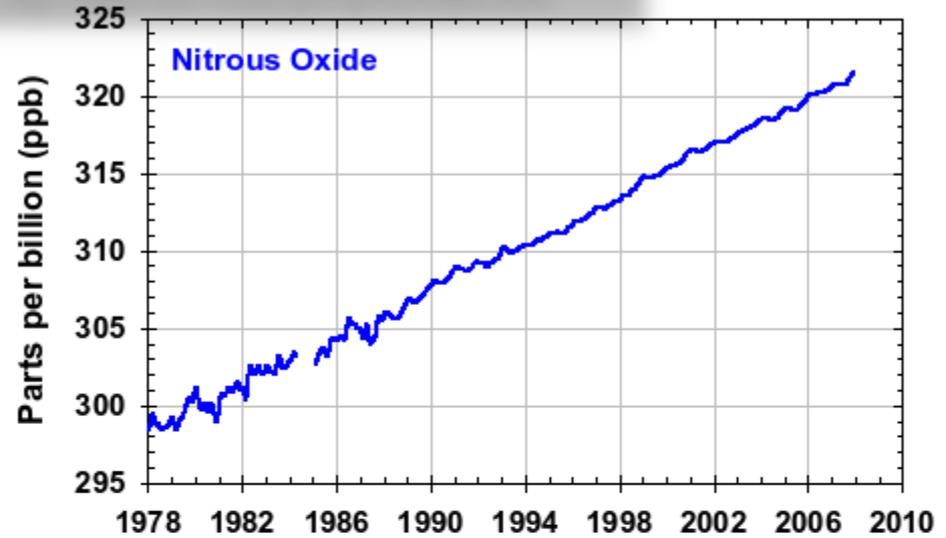
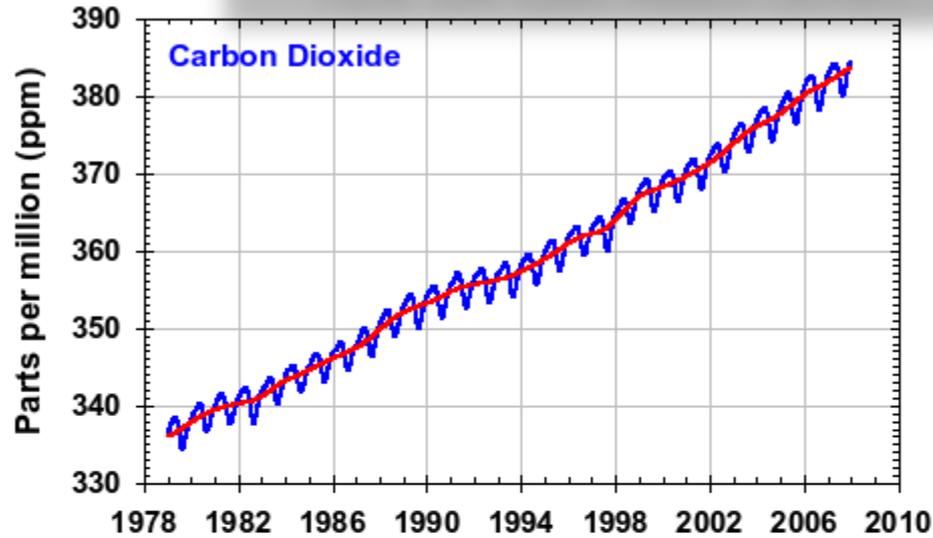
- El debate social contribuye a un proceso de toma de decisiones abierto y equilibrado
- El debate riguroso refuerza mecanismos de gobernanza y rendición de cuentas
- Un debate participativo favorece la adopción de instrumentos jurídicos eficaces en el ámbito nacional e internacional

Estadísticas

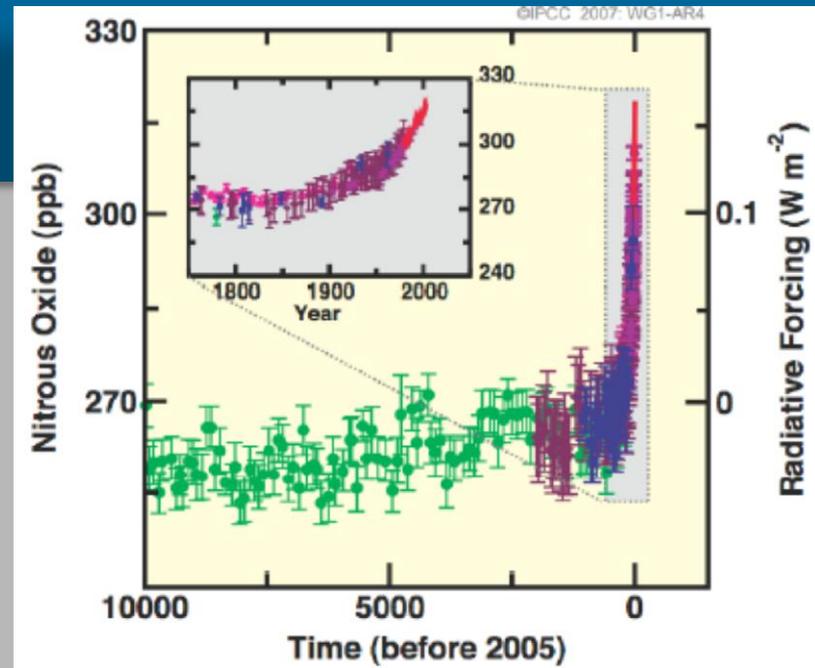
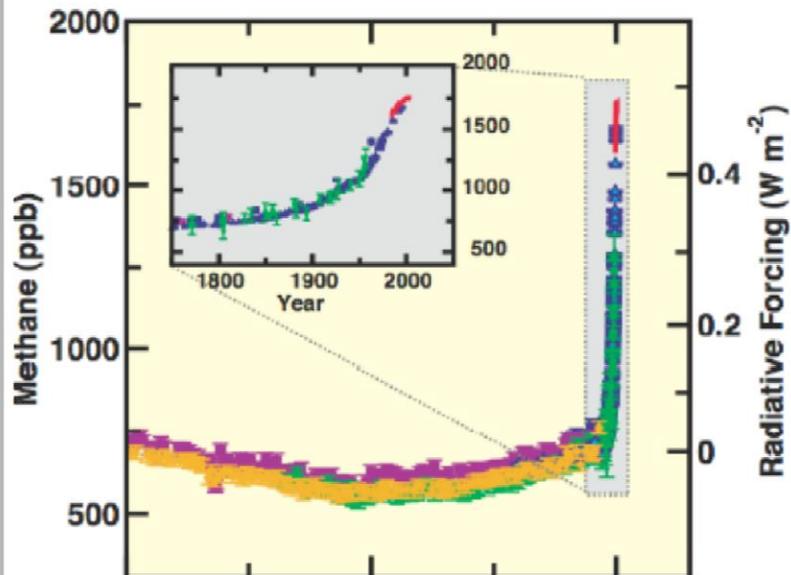
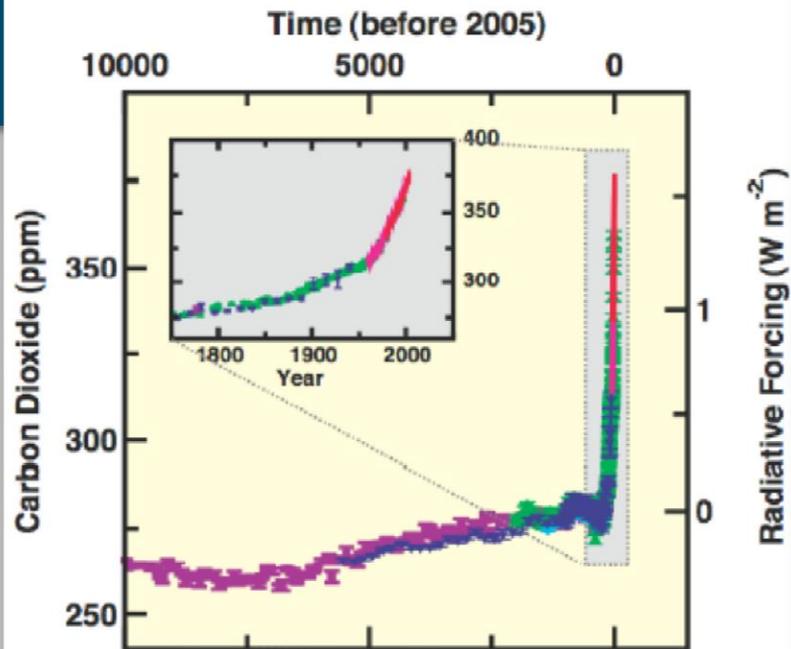
TENDENCIAS Y PROYECCIONES

Incremento en los gases de efecto invernadero

Fuente: Earth System Research Laboratory | <http://www.esrl.noaa.gov/gmd/index.html>



Changes in Greenhouse Gases from ice-Core and Modern Data



Atmospheric concentrations of carbon dioxide, methane and nitrous oxide over the last 10,000 years (large panels) and since 1750 (inset panels). Measurements are shown from ice cores (symbols with different colours for different studies) and atmospheric samples (red lines). The corresponding radiative forcings are shown on the right hand axes of the large panels.

(IPCC, Summary for Policymakers, Feb. 2007)

Tendencias y proyecciones

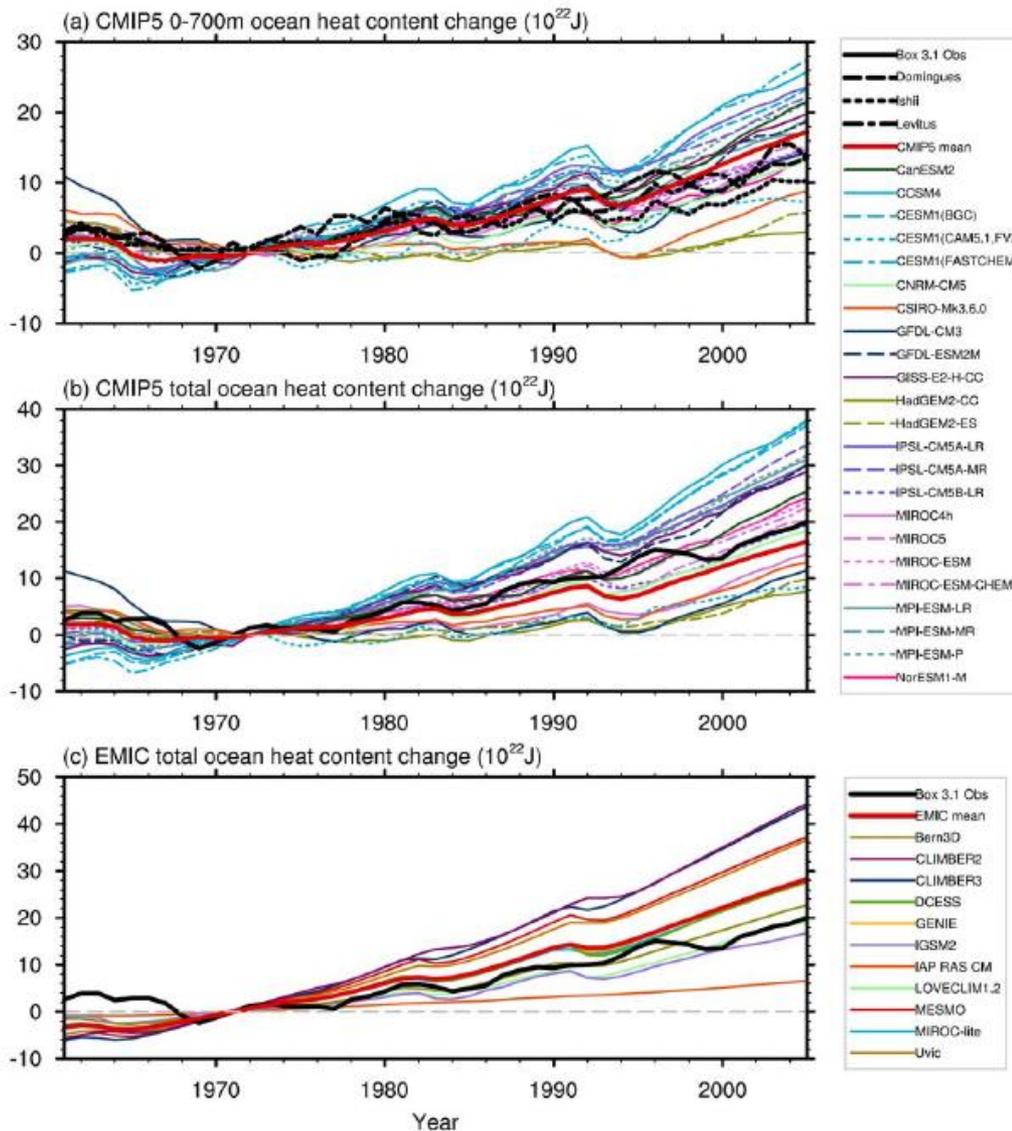
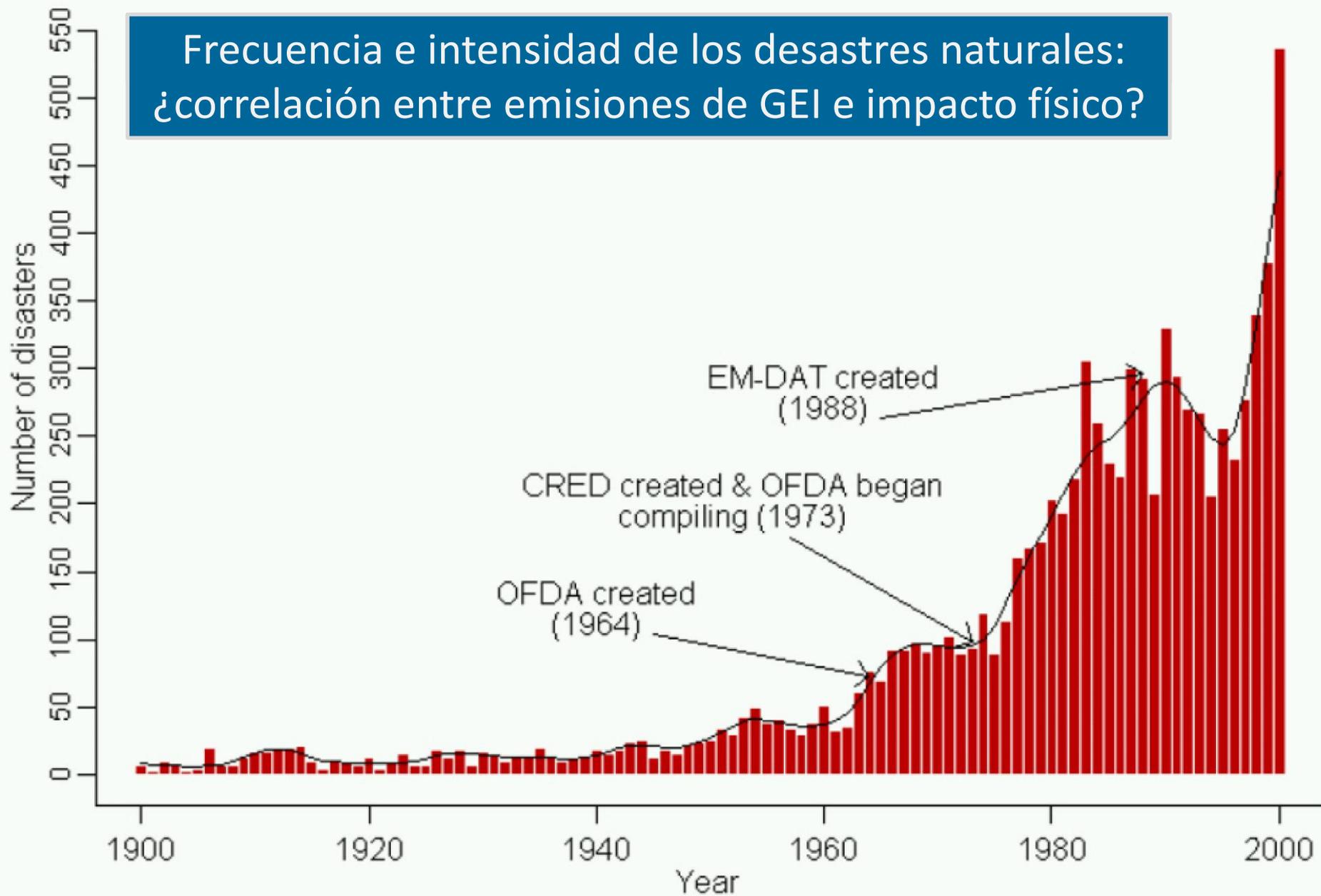


Figure 9.17: Time series of simulated and observed global ocean heat content anomalies (with respect to 1971). CMIP5 historical simulations and observations for both the upper 700 meters of the ocean (a) as well as for the total ocean heat content (b). Total ocean heat content results are also shown for EMICs and observations (c). EMIC estimates are based on time-integrated surface heat flux into the ocean. The 0-700 meter and total heat content observational estimates (thick lines) are respectively described in Figure 3.2 and Box 3.1, Figure 1. Simulation drift has been removed from all CMIP5 runs with a contemporaneous portion of a quadratic fit to each corresponding pre-industrial control run (P. J. Gleckler et al., 2012). Units are 10^{22} Joules.

IPCC, June 2013:
 “Climate change 2013: the physical science basis. Final draft underlying scientific-technical assessment”.
Working group I contribution to the IPCC fifth assessment report, p. 173.

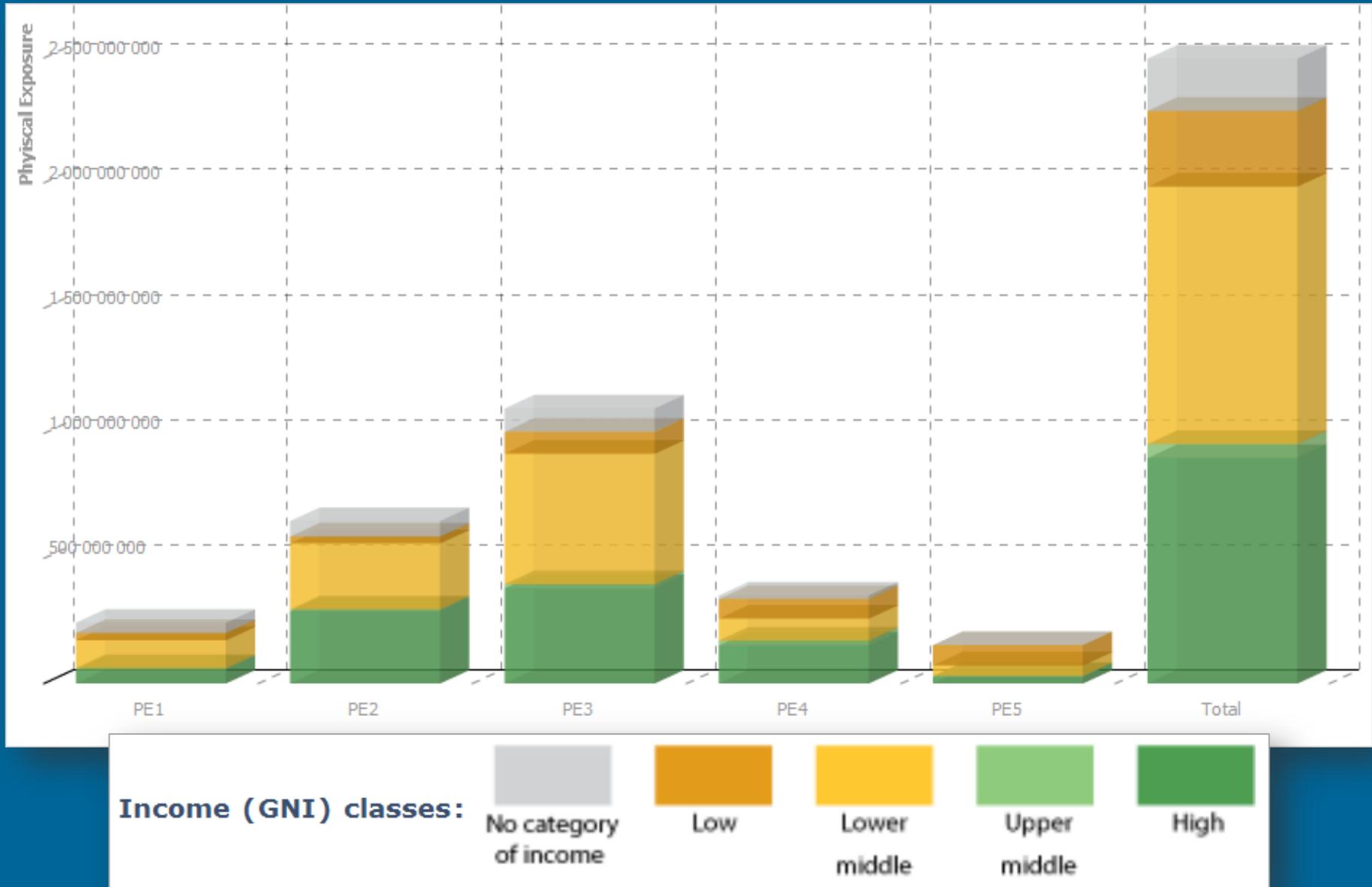
Frecuencia e intensidad de los desastres naturales: ¿correlación entre emisiones de GEI e impacto físico?



OFDA/CRED EM-DAT International Disaster Database
(<http://www.cred.be>)

Exposición física a efectos de ciclones, según nivel de renta (PIB)

<http://www.preventionweb.net/english/maps/> (UNEP / UNISDR - Last update: 12/12/2013)



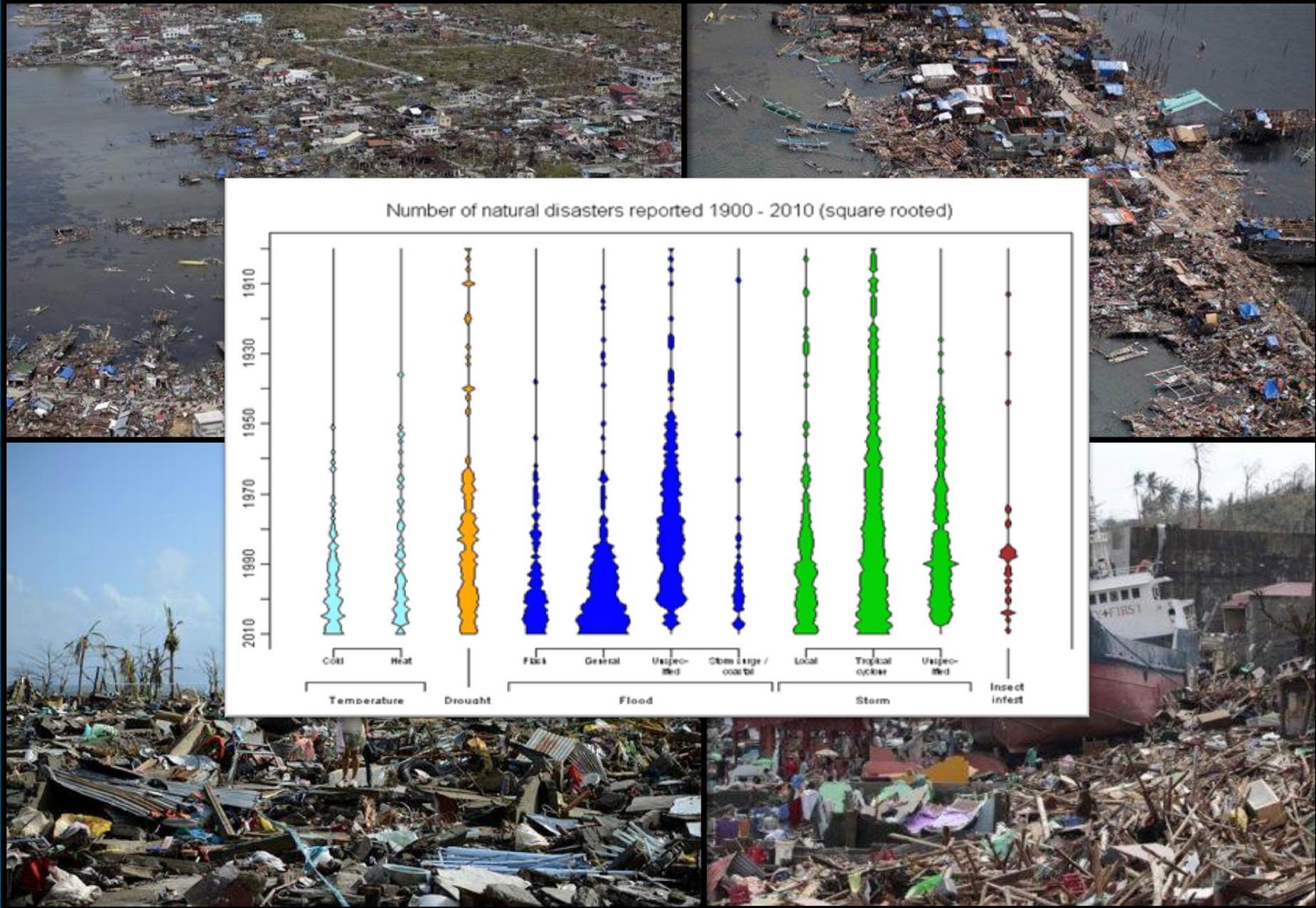
Balance del tifón “Haiyan” en Filipinas

(AFP , 22/11/2013) - [Link](#)

- **5.200 muertos**
- **1.611 personas desaparecidas**
- **Decenas de ciudades arrasadas** en el centro de Filipinas, por vientos de más de 300 km/h y olas gigantescas en un frente de 600 km
 - 1.200 muertos más que el anterior
 - El nº de víctimas puede aumentar aún (de muchas ciudades sólo se tienen informes preliminares).
- **Más de 4 millones de personas desplazadas**

¿Correlación sólo probable?

Gráfica: Em-DAT, 2010



Preferible la simulación realista...

Photoclima (Greenpeace, 2007) - <http://www.greenpeace.org/espana/es/news/2010/November/greenpeace-muestra-en-el-libro/>



En lugar del efectismo catastrofista

London Futures climate change exhibition - Museum of London, March 2011

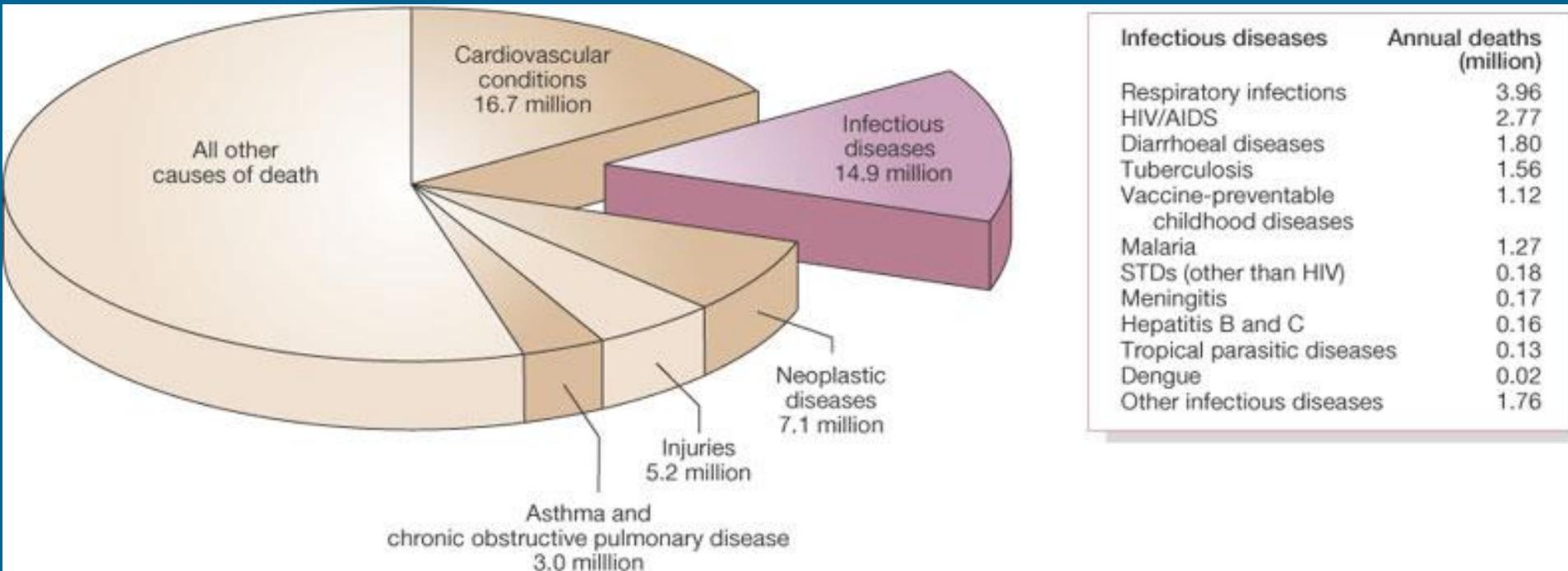


Impacto humano

EFFECTOS EN LA SALUD HUMANA

Las enfermedades infecciosas provocan más de 15 millones (>25%) de los 57 millones de muertes anuales

World Health Organization (<http://www.who.int/whr/en>, and ref. 7)



The challenge of emerging and re-emerging infectious diseases

David M. Morens, Gregory K. Folkers & Anthony S. Fauci

Nature **430**, 242-249(8 July 2004)

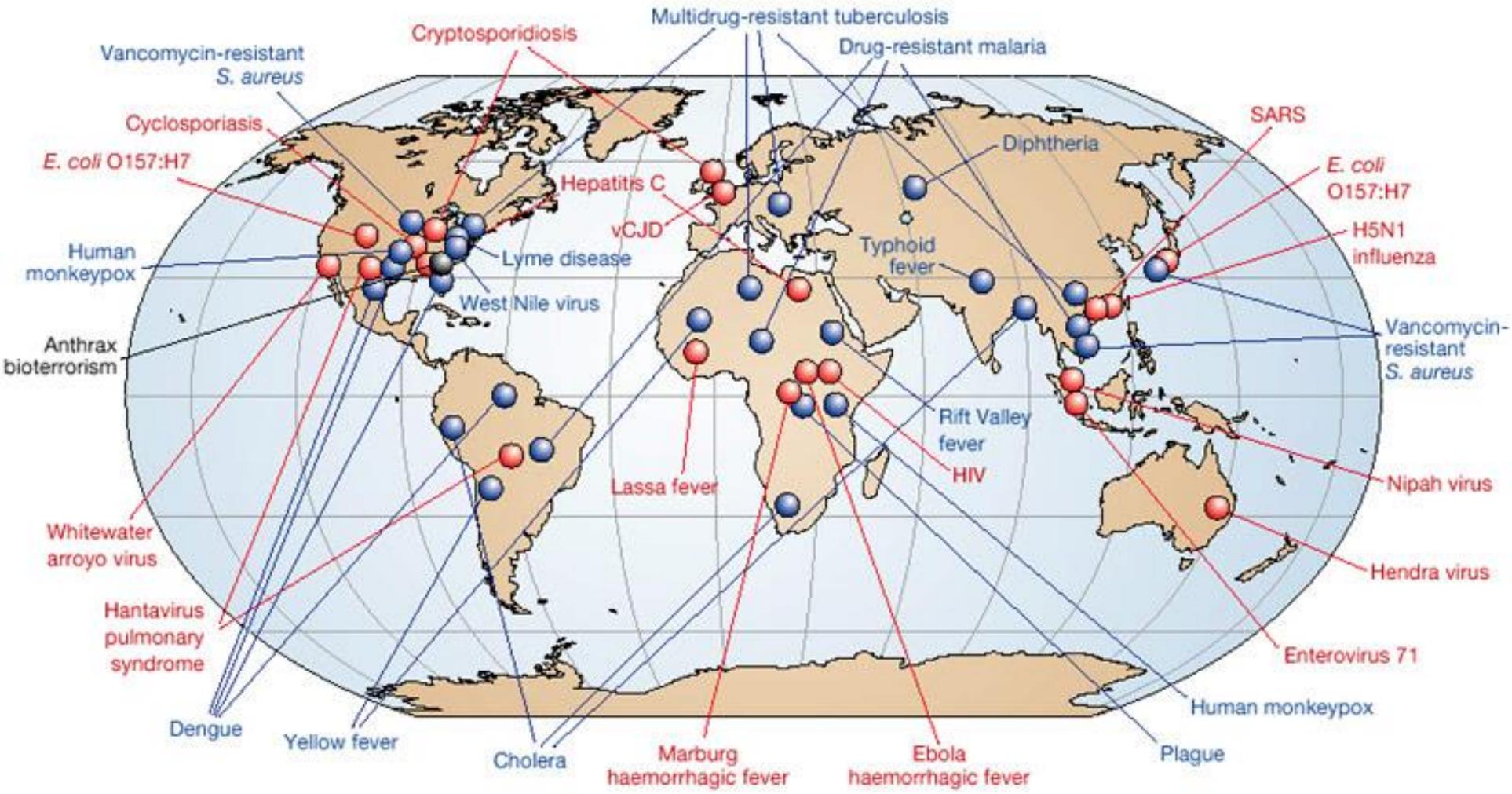
The challenge of emerging and re-emerging infectious diseases

David M. Morens, Gregory K. Folkers & Anthony S. Fauci
Nature 430, 242-249(8 July 2004)

nature

- Las enfermedades infecciosas, junto con las guerras y hambrunas, son las principales amenazas para el progreso humano y la supervivencia.
 - Una de las principales causas de muerte y discapacidad
- Sobre un fondo constante de infecciones establecidas, surgen epidemias de enfermedades infecciosas nuevas
 - y resurgen periódicamente otras que parecían olvidadas, agravando la carga mundial de infecciones.
 - Es importante conocer las propiedades evolutivas de los microorganismos patógenos y las relaciones dinámicas entre los microorganismos, de sus anfitriones y el medio ambiente.

Ejemplos de enfs. Infecciosas emergentes y re-emergentes

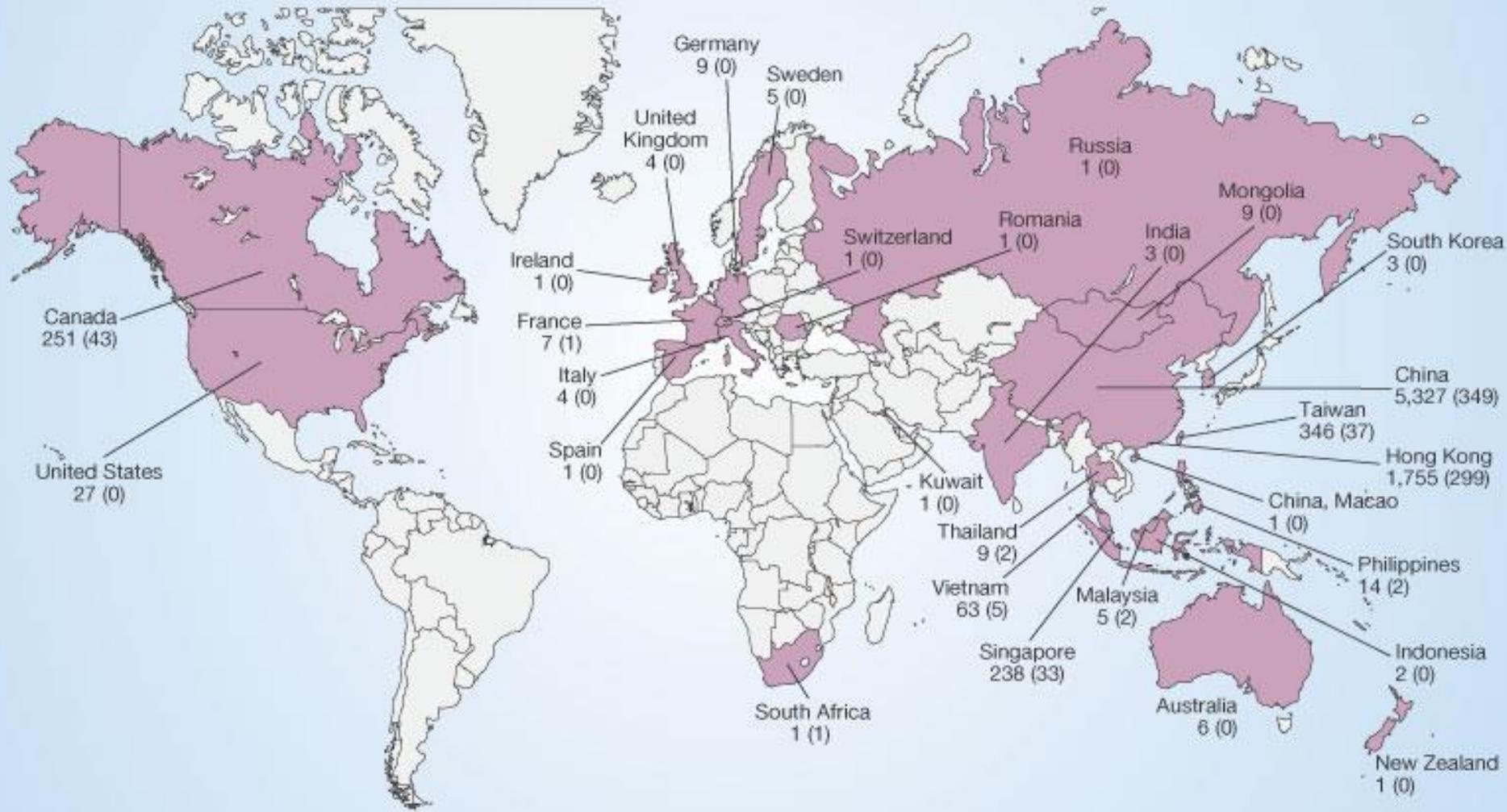


***Nature* 430, 2004: 242-249**

8.096 casos de infección por virus SARS (774 muertes)

WHO – Distribución por países - (Muertes en paréntesis).

<http://www.who.int/csr/sars/country/en>

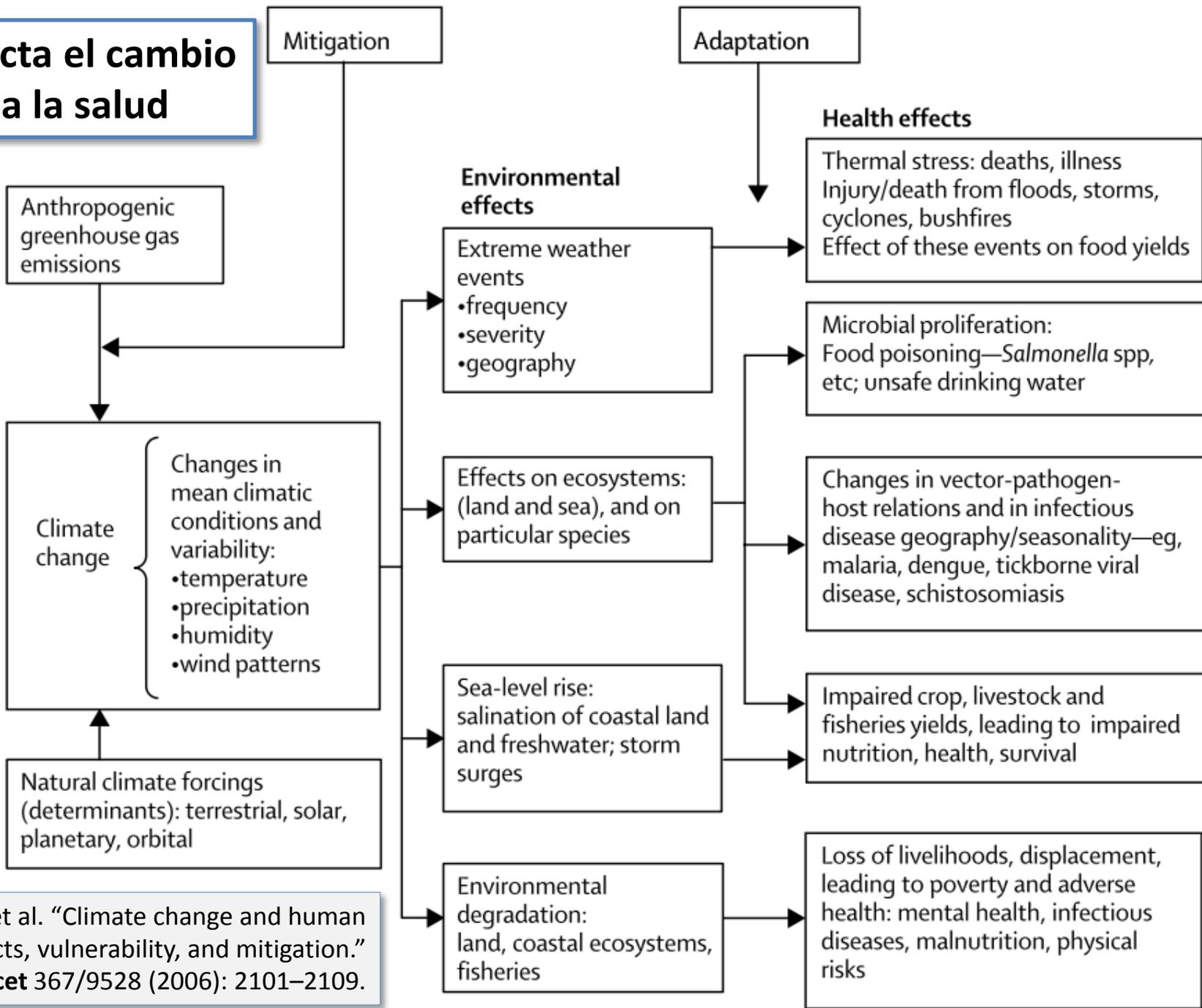


Emerging infectious diseases in southeast Asia: regional challenges to control

Richard J Coker, Benjamin M Hunter, James W Rudge, Marco Liverani, Piya Hanvoravongchai

- **El cambio global favorece la aparición de nuevos nichos ecológicos, y posibles focos de dispersión de enfermedades infecciosas emergentes.**
 - El sudeste asiático está expuesto a rápidos cambios sociales, ambientales y demográficos.
- **Desafío: la gobernanza y control de enfermedades infecciosas**
 - Descoordinación y solapamiento de roles y responsabilidades institucionales, agravada por tensiones políticas nac/int.
 - Capacidad de vigilancia mejorada en los últimos años, pero desigual y poco eficaz
 - Escasa investigación, con poco peso en las políticas de salud pública
 - Falta desarrollar más los sistemas de vigilancia y predicción (incluyendo evaluación de riesgos potenciales ligados a los cambios sociales y ambientales)
 - Revisar prioridades dentro de los sistemas de salud para permitir respuesta rápida

Cómo afecta el cambio climático a la salud



Haines et al. "Climate change and human health: impacts, vulnerability, and mitigation." **The Lancet** 367/9528 (2006): 2101–2109.

Cómo afecta el cambio climático a la salud

	Adverse effect	Beneficial effect
Temperature extremes (more very hot days, possibly fewer very cold days)	More daily deaths and disease events—primarily due to more very hot days	Reduced winter deaths and disease events in (at least some) temperate countries
Floods	More injuries, deaths and other sequelae (infectious disease, mental health disorders)	
Aero-allergen production	Increased allergic disorders (hay fever, asthma) due to longer pollen season	Reduced exposure to aero-allergens in some regions due to lesser production or shorter season of pollen circulation
Food-poisoning (diarrhoeal disease)	Greater risks at higher temperature (especially salmonellosis)	
Water-borne infection	Cholera risk might be amplified by coastal/estuarine water warming, local flooding	Less risk where (heavy) rainfall diminishes

**Haines et al. “Climate change and human health: impacts, vulnerability, and mitigation.”
The Lancet 367/9528 (2006): 2101–2109.**

Cómo afecta el cambio climático a la salud

	Adverse effect	Beneficial effect
Vector-borne infections	Mosquito-borne infections tend to increase with warming and certain changes in rainfall patterns: heightened transmission. Likewise tick-borne infections, although via more complex ecological changes	Mosquito reproduction and survival could be impaired by altered rainfall and surface water and by excessive heat: reduced transmission. Similar determinants may apply to ticks, snails and other vectors.
Regional crop yields	Reductions in many low-latitude and low-rainfall regions	Increases in currently too-cold regions (might not be sustained with continuing climate change)
Fisheries	Declines or shifts in local fisheries: protein shortages (in poor populations). Possible increased contamination	Latitudinal shifts of fisheries, with ocean warming, may benefit new host populations
Sea-level rise	Health consequences of population displacement, lost livelihood, exposure to coastal storm surges and floods. Salinisation of freshwater and coastal soil.	

Haines et al. "Climate change and human health: impacts, vulnerability, and mitigation." The Lancet 367/9528 (2006): 2101–2109.

Exceso de mortalidad atribuido a la ola de calor de 2003 en Europa

Location (date)	Excess mortality (% increase)	Reference
England and Wales (Aug 4–13)	2091 deaths (17%)	Johnson et al ¹⁶
Italy (Jun 1–Aug 15)	3134 (15%) in all Italian capitals	Conti et al ¹⁷
France (Aug 1–20)	14 802 (60%)	Anon ¹⁸
Portugal (Aug)	1854 (40%)	Botelho et al ¹⁹
Spain (Jul–Aug)	4151 deaths (11%)	Simon et al ²⁰
Switzerland (Jun–Sept)	975 deaths (6.9%)	Grize et al ²¹
Netherlands (Jun–Sept)	1400–2200 deaths (not reported)	Garsen et al ²²
Germany (Aug 1–24)	1410 deaths (not reported)	Sozialministerium Baden-Wuerttemberg ²³

***The Lancet* 367/9528 (2006): 2103**

Algunas enfermedades transmitidas por vectores que pueden ser sensibles al cambio climático

Vector	Major diseases
Mosquitoes	Malaria, filariasis, dengue fever, yellow fever, West Nile fever
Sandflies	Leishmaniasis
Triatomines	Chagas disease
Ixodes ticks	Lyme disease, tick-borne encephalitis
Tsetse flies	African trypanosomiasis
Blackflies	Onchocerciasis
Snails (intermediate host)	Schistosomiasis

**“Climate change and human health: impacts...,
The Lancet 367/9528 (2006): 2103.**

Adaptación y vulnerabilidad en distintos escenarios, sg. análisis de la carga mundial de enfermedad (OMS)

	Biological* adaptation affecting relative risks	Socioeconomic adaptation affecting relative risks
Direct effects of heat and cold	Yes. Temperature associated with lowest mortality was assumed to change directly with temperature increases driven by climate change	None
Diarrhoea	None	Assumed RR=1 if GDP per capita rises above US\$6000/year
Malnutrition	None	Food-trade model assumed future increases in crop yields from technological advances, increased liberalisation of trade, and increased GDP
Disasters: coastal floods	None	Model assumed the relative risk of deaths in floods decreases with GDP
Disasters: inland floods and landslides	None	Model assumed the RR of deaths in floods decreases with GDP
Vector-borne diseases: malaria	None	None (for RR)

GDP=gross domestic product; RR=relative risk. *Physiological, immunological, and behavioural.

**“Climate change and human health: impacts...,
The Lancet 367/9528 (2006): 2103.**

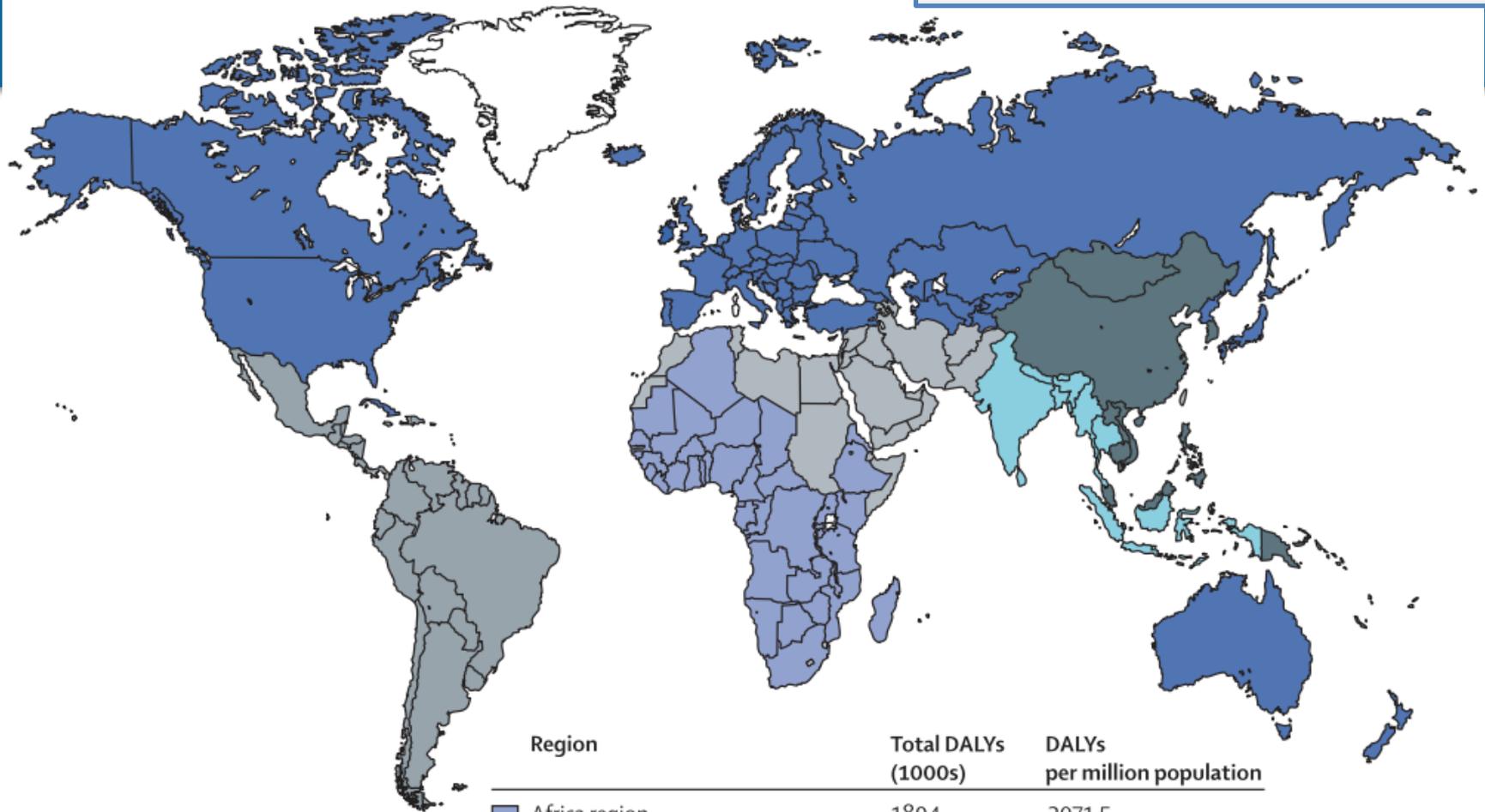
Medidas de adaptación en salud pública al impacto del cambio climático (aplicable a poblaciones europeas)

Health outcome	Public health	Surveillance
Mortality and morbidity due to heat waves	Public-health education Heat health warning systems Emergency preparedness	Enhance health surveillance of routine data for early detection of heat wave effects (eg, monitoring from funeral homes, calls to NHS Direct)
Floods	Public-health education—eg, boil water notices Emergency preparedness Check list for post-flood activities	Surveillance for flood effects, with long-term follow-up Coordinated national surveillance for flood deaths, injuries, and illnesses
Air quality	Warnings for high pollution days	Daily air pollution measurements
Vector-borne diseases	Public education, especially to avoid contact with ticks	Monitoring of vectors and reservoir host Integrated surveillance for human and animal diseases
Food-borne disease	Maintenance and strengthening of food hygiene measures	Integrated surveillance for human and animal diseases
Water-borne diseases	Risk assessment for extreme rainfall events Risk assessment of health effects of algal blooms	Increased microbiological monitoring of public water supplies and private wells, and enhanced surveillance during and following heavy rainfall events

**“Climate change and human health: impacts...,
The Lancet 367/9528 (2006): 2103.**

Figure 2: Estimated effects of climate change in 2000, by WHO region¹⁶
 DALY=disability adjusted life year.

Costello et al. "Managing the health effects of climate change." *The Lancet* 373, no. 9676 (May 22, 2009): 1699.



Region	Total DALYs (1000s)	DALYs per million population
Africa region	1894	3071.5
Eastern Mediteranean region	768	1586.5
South America and Caribbean region	92	188.5
Southeast Asia region	2572	1703.5
Western Pacific region*	169	111.4
Developed countries†	8	8.9
World	5517	920.3

*Without developed countries. †And Cuba.

Costello et al. “Managing the health effects of climate change.”
***The Lancet* 373, no. 9676 (May 22, 2009): 1700.**

The cost of climate mitigation and adaptation

What is the cost of avoiding climate change? According to the UK Government commissioned Stern review on the economics of climate change in 2006, if we do everything we can now to reduce global greenhouse gas emissions and ensure we adapt to the future effects of climate change, the average estimated cost is 1% of the world gross domestic product (GDP) every year.¹⁴ However, if we do nothing, the effects of climate change could cost 5–20% of the world GDP every year. These figures have been disputed. Pielke and colleagues⁵ argue

Emerging fungal threats to animal, plant and ecosystem health.

Fisher M et al., *Nature* 484, no. 7393 (April 12, 2012): 186–194.

- **1992-2012: Aumenta el número de enfermedades infecciosas virulentas en las poblaciones naturales y urbanas**
 - Afectan tanto a animales como a plantas
- **Número sin precedentes de enfermedades fúngicas**
 - Están provocando las mortandades más graves observadas y llevando a la extinción a muchas especies silvestres
 - Suponen una seria amenaza para la seguridad alimentaria.
- **La actividad humana está intensificando la dispersión de la enfermedades fúngicas, al modificar los ambientes naturales**
 - Crea nuevas oportunidades para acelerar su evolución
 - Reducen drásticamente la biodiversidad, con serias implicaciones para la salud humana y la viabilidad de los ecosistemas
 - Se requieren **medidas urgentes para reforzar la bioseguridad en todo mundo**

Worldwide reporting trends in fungal EIDs. (a) Disease alerts in the ProMED database for pathogenic fungi of animals and plants; (b) spatial location of the associated reports

Fisher et al. Nature 2012: 186–

194.

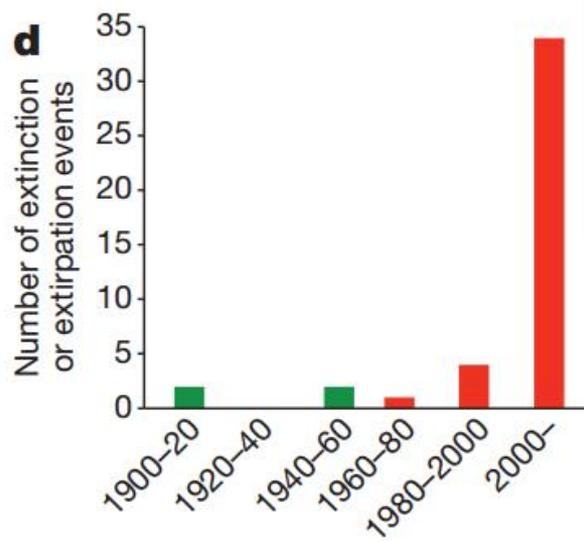
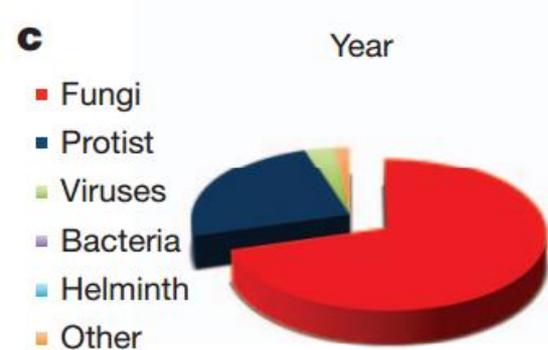
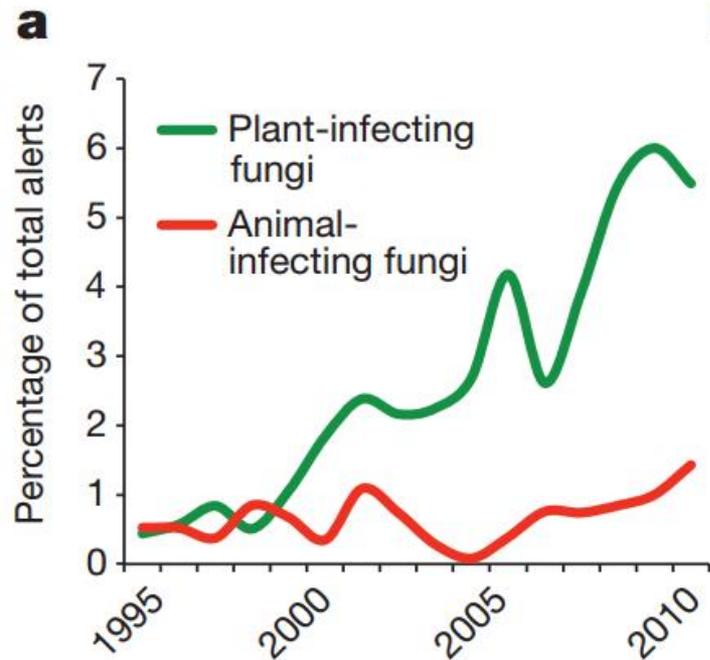


Figure 1 | Worldwide reporting trends in fungal EIDs. a, b, Disease alerts in the ProMED database for pathogenic fungi of animals and plants (a), and the spatial location of the associated reports (b). c, d, Relative proportions of species extinction and/or extirpation events for major classes of infectious disease agents (c) and their temporal trends for fungal pathogens (d). Primary data sources are given in the Supplementary Information.

Fisher et al. “Emerging fungal threats to animal, plant and ecosystem health.” *Nature* 484/7393 (2012): 186–194.

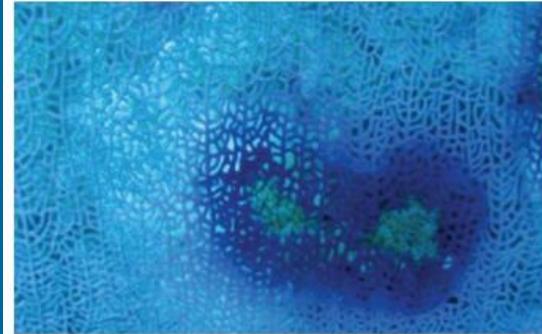
Table 1 | Major fungal organisms posing threats to animal and plant species.

	Host	Pathogen (Phylum)	Disease dynamics leading to mass mortality in animal and plant hosts
	Amphibian species (for example, the common midwife toad, <i>Alytes obstetricans</i>)	<i>Batrachochytrium dendrobatidis</i> (Chytridiomycota)	Worldwide dispersal of a hypervirulent lineage by trade ⁶⁴ . Ultra-generalist pathogen manifesting spillover between tolerant/susceptible species. Extent of chytridiomycosis is dependent on biotic and abiotic context ^{15,82} .
	Rice (<i>Oryza sativa</i>); <i>Magnaporthe grisea</i> species complex on 50 grass and sedge species, including wheat and barley	<i>Magnaporthe oryzae</i> (Ascomycota)	Rice blast disease in 85 countries, causing 10–35% loss of harvest. Global blast population structure determined by deployment of seeds with inbred race-specific disease resistance (RSR). Invasions occur by ‘host hops’ and altered pathogen demographics.
	Bat spp. (little brown bats, <i>Myotis lucifugus</i>)	<i>Geomyces destructans</i> (Ascomycota)	New invasion of North American bat roosts occurred in approximately 2006, and disease is spreading rapidly ⁸ . Pathogen reservoir may exist in cave soil. Disease is more aggressive compared to similar infections in European bats, possibly owing to differences in roosts and host life histories ⁶⁵ .



Wheat (*Triticum aestivum*); 28 *Puccinia graminis* (Basidiomycota) species, but *P. graminis* is found on 365 cereal or grass species

Wheat stem rust is present on six continents. Population structure is determined by deployment of RSR cultivars and long-distance spread of aeciospores. Strain Ug99 poses a notable threat to resistant wheat varieties, causing up to 100% crop loss.



Coral species (for example, the sea fan, *Gorgonia ventalina*)

Aspergillus sydowii (Ascomycota)

Sea-fan aspergillosis caused by a common terrestrial soil fungus^{21,86}. Epizootics are associated with warm-temperature anomalies. Coral immunosuppression is probably a factor causing decline.



Bee species (for example, the hive of the domestic honeybee (*Apis mellifera*) suffering colony collapse disorder)

Nosema species (Microsporidia)

Microsporidian fungal infections are associated with colony collapse disorder and declining populations. Pathogen prevalence is probably a part of a multifactorial phenomenon that includes environmental stressors and polyparasitism^{87,88}.

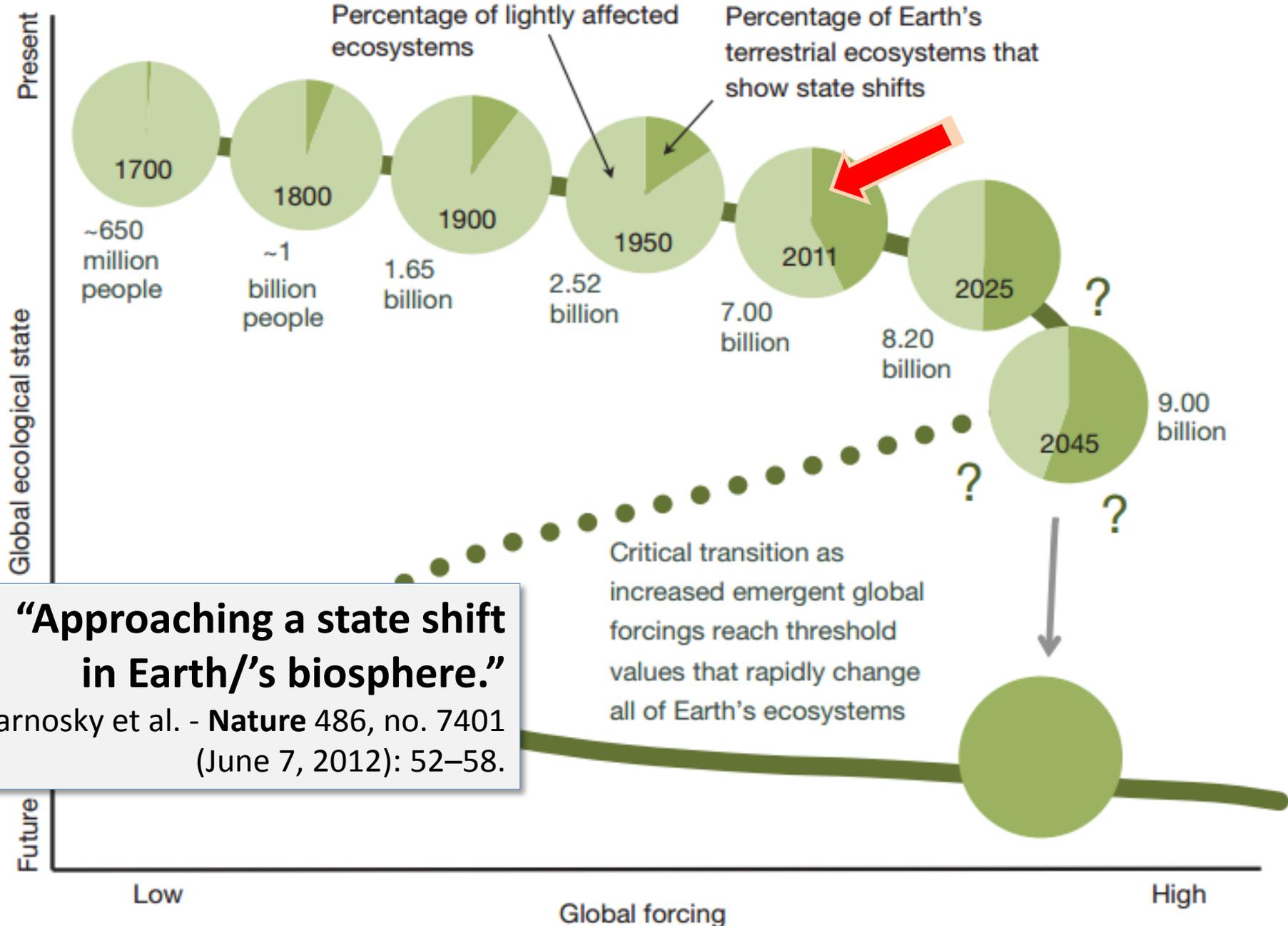


Sea turtle species (the loggerhead turtle, *Caretta caretta*)

Fusarium solani (Ascomycota)

Soil-dwelling saprotroph and phytopathogenic fungus. Infection causes hatch failure in loggerhead turtle nests and suboptimal juveniles⁴⁴. The disease dynamics fulfil Koch's postulates. Environmental forcing is suspected but not proven.

Fisher et al. "Emerging fungal threats to animal, plant and ecosystem health." *Nature* 484/7393 (2012): 186–194.



“Approaching a state shift in Earth’s biosphere.”

Barnosky et al. - *Nature* 486, no. 7401 (June 7, 2012): 52–58.

Critical transition as increased emergent global forcings reach threshold values that rapidly change all of Earth’s ecosystems

(Generally increases with human population size)

Prospectiva

DEBATE ÉTICO Y JURÍDICO

Conocimiento científico y acción política

- Pese a las incertidumbres, existe conocimiento suficiente consenso interdisciplinar abrumador para cuestionar las metas y prácticas del modelo de desarrollo predominante.
 - Los modelos científicos permiten anticipar escenarios futuros y evaluar mediante estándares rigurosos los riesgos más graves del cambio global
→ Es el **turno del debate social** y de la **negociación política**
- La **ciencia** ha muestra *cómo están* las cosas y sugiere escenarios posibles de impacto físico y humano
 - **La ciencia no basta para determinar** cuál, entre muchas, es **la opción más responsable**, y **quiénes** deben emprender ciertas acciones.

Responsabilidad y gestión política del riesgo

- Ciertas cuestiones sólo se deciden en el terreno de la política
- El nuevo conocimiento sobre el impacto de la acción humana en la dinámica global redefine la percepción de responsabilidad
 - aumento del nivel del mar implica desaparición de poblaciones
 - aumento de las temperaturas en atmósfera y océanos origina tormentas con mayor frecuencia e intensidad, alargando la estación de huracanes
- Pero las predicciones para todo el sistema Tierra, en un intervalo temporal amplio, nunca serán lo bastante precisas como para orientar estrategias de adaptación/mitigación óptimas.
 - La incertidumbre forma parte de la gestión del riesgo
 - Una percepción de riesgo inadecuada puede llevarnos a escenarios inquietantes e irreversibles

Responsabilidad y gestión política del riesgo

- **Los actores interesados en el debate ambiental buscan influir en la opinión pública según sus intereses, poder y juicios de valor:**
 - Decidir qué **estrategias de prevención de riesgos reciben inversión** y cuáles no, constituye un **proceso político**.
 - Y **dimensionar la inversión en prevención del riesgo de inundación** a una probabilidad de 1/100 años, en lugar de a 1/1000 años, refleja **juicios de valor**.
 - El ahorro en prevención puede resultar devastador.

Nuevos y viejos debates sobre un escenario distópico

- **El cambio global inducido por la acción humana reabre antiguos debates acerca del poder, la justicia y el desarrollo en un mundo de colonizadores y colonizados.**
- **Plantea desafíos poco convencionales:**
 - Contraste entre las emisiones de un estilo de vida basado en el lujo (turismo internacional de jacuzzis en el jardín) y las que producen las dinámicas de supervivencia: cocina, calefacción, iluminación.
- **Múltiples aspectos propios de un encuadre ético:**
 - las responsabilidades individuales, políticas e históricas;
 - obligaciones hacia las generaciones futuras;
 - criterios sobre el núcleo del bienestar humano y fines del desarrollo

Carácter urgente de las “acciones necesarias”

- **Desacuerdo y enfrentamientos irán en aumento en un mundo cada vez más poblado de gente con problemas y menos recursos naturales**
 - ¿Cómo interpretar el carácter urgente de las estrategias de mitigación?
 - ¿Objetivos difusos de reducción de emisiones para el año 2050 o metas a corto plazo, 5-10 años?
 - ¿Qué hacer cuando las estrategias de adaptación resultan inviables?
 - ¿Cómo afrontar las consecuencias de una descarbonización radical de tecnologías y modelos energéticos?
 - ¿Qué instancias o colectivos han de tomar la iniciativa y asumir en primer lugar los mayores costes?
 - ¿Qué implica adoptar cambios radicales en las prácticas de consumo para colectivos muy heterogéneos de ciudadanos y niveles de renta?
- **Todos somos actores concernidos es esta función**

Un desafío para la política

- Los desacuerdos sobre el cambio climático tienen raíces muy complejas:
 - diferentes trayectorias intelectuales y maneras de "ver el mundo"
 - culturas políticas y jurídicas diferentes
 - diferentes estilos de organización, de relación con la naturaleza
 - Diversidad de creencias religiosas y morales
 - Dificultad para encajar las tradiciones religiosas en modelos científicamente solventes de preservación, conservación o sostenibilidad.
 - La relación entre el Estado, la comunidad y los ciudadanos se entiende de manera muy distinta desde culturas políticas diversas.
 - Contextos autoritarios pueden favorecer estrategias eficaces de mitigación

Racionalidad científica y racionalidad política

- **El consenso científico no suscita con facilidad consenso político**
 - En la **XV Conferencia Internacional sobre el Cambio Climático de Copenhague, Dinamarca** (7-18 de diciembre de 2009) fue precedida por un amplio consenso científico.
 - Pero resultó frustrante por la ambigüedad de sus compromisos y la dificultad para armonizar intereses en conflicto, valores y visiones del mundo.
 - Ningún gran consenso impulsado por la ciencia “salvará a la humanidad” de sus peores males.

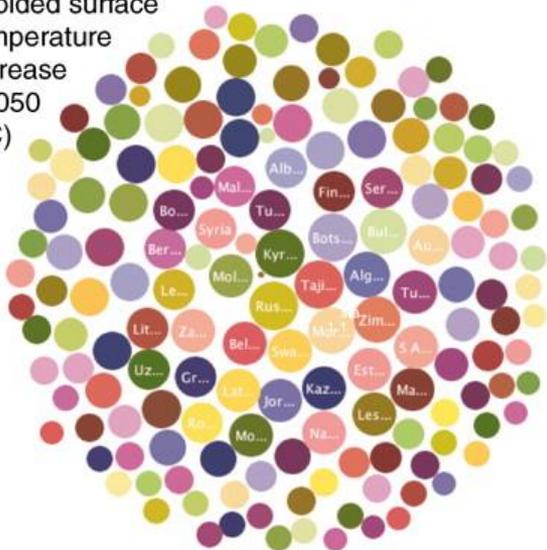
Racionalidad científica y racionalidad política

- **RK Pachauri**, presidente del IPCC, **pidió acertadamente a los medios que se centren en la "justificación científica para la acción"**, más que en los aspectos **políticos** del debate sobre el clima.
 - La ciencia por sí sola no nos dota de valores, ni de sentido de la responsabilidad ética o de elementos utópicos para afrontar el futuro con acierto.
- La política tiene la última palabra:
 - Y ahora se necesitan mejores políticas

National benefits of the CH₄ plus Black Carbon (BC) reduction (versus the reference scenario). Circle areas are proportional to values for (A and B) climate change, (C and D) human health (values for population over age 30), and (E and F) agriculture.

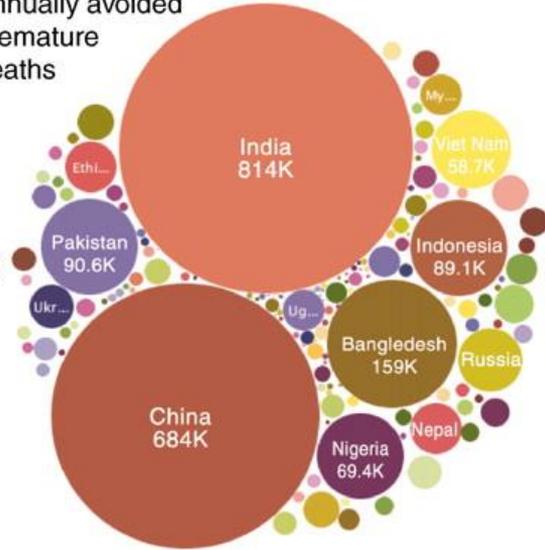
Avoided surface temperature increase ~2050 (°C)

A



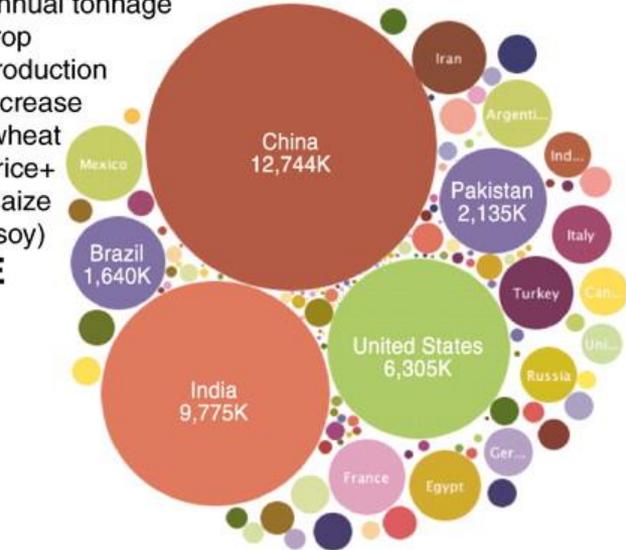
Annually avoided premature deaths

C



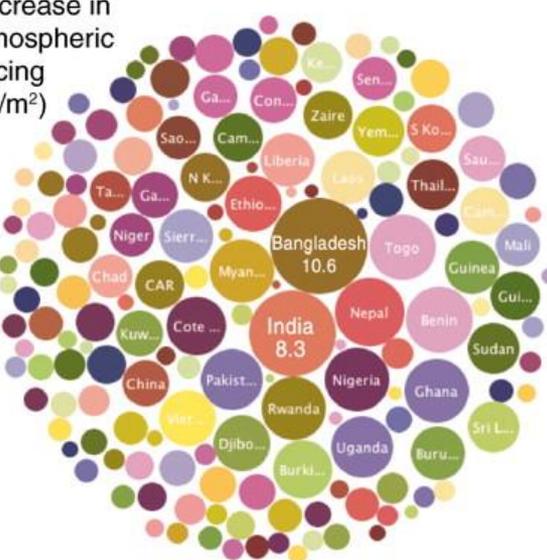
Annual tonnage crop production increase (wheat +rice+maize +soy)

E



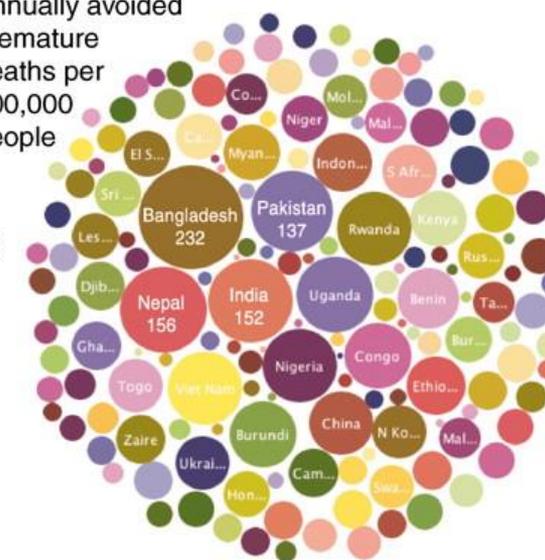
Decrease in atmospheric forcing (W/m²)

B



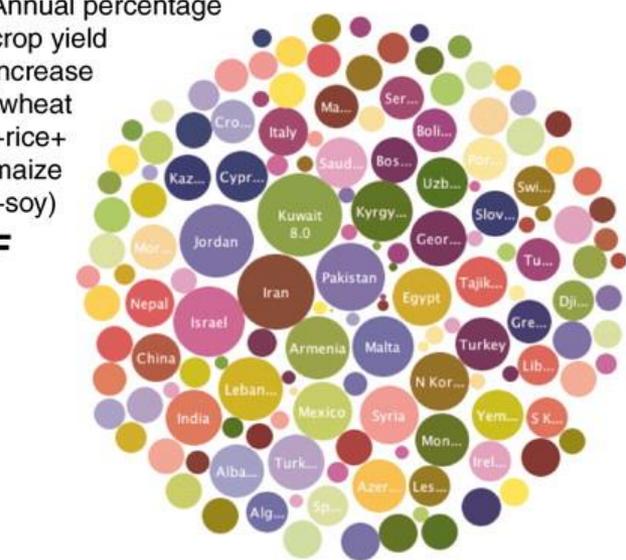
Annually avoided premature deaths per 100,000 people

D



Annual percentage crop yield increase (wheat +rice+maize +soy)

F



Importancia de los instrumentos de gobernanza internacional, coordinación y prevención de riesgos

- Marcos jurídicos centrados en el ámbito estatal
 - Dificultades para la coordinación eficaz entre territorios dentro del mismo Estado
 - Obstáculos para una respuesta rápida en emergencias
 - Dificultades para un reparto equitativo y justo de costes
- Descuido de la prevención
 - dotación insuficiente de recursos técnicos y humanos
 - autorización para construir en zonas de elevado riesgo
 - Vulnerabilidad creciente, tb de colectivos y países ricos

Importancia de la prevención y coordinación

Preparedness saves the nation: Comparison of differential impacts of cyclones in Bangladesh (2007) and Myanmar (2008)

	Bangladesh: Cyclone Sidr, 2007	Myanmar: Cyclone Nargis, 2008
Tidal wave (and storm surge)	5 to 6 metres	3.5 to 7.0 metres
Wind speed	240 km/hr	255 km/hr
Population evacuated	3 million	None
Deaths	3,406	84,537
Missing	1,001	53,836
Population "severely" affected	1 million	2.4 million
Total losses and damage	US\$1,674 million	US\$4,134 million
Human Development Index (2007)	140	132
Per capita GDP (2007 values)	PPP\$1,400	PPP\$1,900
Population below poverty line (2004)	45%	33%

Source: USAID, 2008. Available from www.usaid.gov/au/hottopics/pdf/AIDRF_Feasibility_Study_Report_annex6-10.pdf.

Referencias

- Goodman, J. (2009): 'From Global Justice to Climate Justice? Justice Ecology in an Era of Global Warming', *New Political Science*, 31: 4, 499 — 514.
- Ikeme J (2003): 'Equity, environmental justice and sustainability: incomplete approaches in climate change politics'. *Global Environmental Change* 13: 195–206.
- Lidskog R, Elander I (2009): 'Addressing Climate Change Democratically. Multi-Level Governance, Transnational Networks and Governmental Structures.' *Sustainable Development*. DOI: 10.1002/sd.395.
- Shepard PM, Corbin-Mark C (2009): "Climate Justice", *Environmental Justice*, Vol. 2 (4): 163-166.
- GHF - Global Humanitarian Forum (2009): *Climate Change: The anatomy of a silent crisis*. <http://assets.ghf-ge.org/downloads/humanimpactreport.pdf>

Referencias

- Alsan, Marcella M, Michael Westerhaus, Michael Herce, Koji Nakashima, and Paul E Farmer. "Poverty, Global Health, and Infectious Disease: Lessons from Haiti and Rwanda." *Infectious Disease Clinics of North America* 25, no. 3 (September 2011): 611–622.
- Altizer, Sonia, Rebecca Bartel, and Barbara A Han. "Animal Migration and Infectious Disease Risk." *Science* 331, no. 6015 (January 21, 2011): 296–302.
- Barker, Kezia. "Infectious Insecurities: H1N1 and the politics of emerging infectious disease." *Health & Place* 18, no. 4 (July 2012): 695–700.
- Barnett, C. "Geography and ethics: Placing life in the space of reasons." *Progress in Human Geography* 36, no. 3 (April 19, 2011): 379–388.
- Barnosky, Anthony D, Elizabeth A Hadly, Jordi Bascompte, Eric L Berlow, James H Brown, Mikael Fortelius, Wayne M Getz, et al. "Approaching a state shift in Earth's biosphere." *Nature* 486, no. 7401 (June 7, 2012): 52–58.
- Behnassi, Mohamed, and Sanni Yaya. "Food Crisis Mitigation: The Need for an Enhanced Global Food Governance." edited by Mohamed Behnassi, Sidney Draggan, and Sanni Yaya, 93–125. Springer Netherlands, 2011.
- Bezirtzoglou, Christos, Konstantinos Dekas, and Ekatherina Charvalos. "Climate changes, environment and infection: Facts, scenarios and growing awareness from the public health community within Europe." *Anaerobe* 17, no. 6 (December 2011): 337–340.
- Birkmann, Jörn. "First- and second-order adaptation to natural hazards and extreme events in the context of climate change." *Natural Hazards* 58, no. 2 (August 1, 2011): 811–840.

Referencias

- Eastin, Josh, Reiner Grundmann, and Aseem Prakash. "The two limits debates: 'Limits to Growth' and climate change." *Futures* 43, no. 1 (February 2011): 16–26.
- Ellenwood, Mikaela, Lisa Dilling, and Jana Milford. "Managing United States Public Lands in Response to Climate Change: A View From the Ground Up." *Environmental Management* 49, no. 5 (May 1, 2012): 954–967.
- Ewald, Paul. "Evolution of virulence, environmental change, and the threat posed by emerging and chronic diseases." *Ecological Research* 26, no. 6 (November 1, 2011): 1017–1026.
- Falagas, Matthew E, Ioannis A Bliziotis, John Kosmidis, and George K Daikos. "Unusual climatic conditions and infectious diseases: observations made by Hippocrates." *Enfermedades Infecciosas y Microbiología Clínica* 28, no. 10 (December 2010): 716–718.
- Feldbaum, Harley, Kelley Lee, and Joshua Michaud. "Global Health and Foreign Policy." *Epidemiologic Reviews* 32, no. 1 (April 1, 2010): 82–92.
- Fisher, Matthew C, Daniel A Henk, Cheryl J Briggs, John S Brownstein, Lawrence C Madoff, Sarah L McCraw, and Sarah J Gurr. "Emerging fungal threats to animal, plant and ecosystem health." *Nature* 484, no. 7393 (April 12, 2012): 186–194.
- Ford, James D, Lea Berrang-Ford, Malcolm King, and Chris Furgal. "Vulnerability of Aboriginal health systems in Canada to climate change." *Global Environmental Change* 20, no. 4 (October 2010): 668–680.