

XVII SEMANA DE ÉTICA Y FILOSOFÍA POLÍTICA

MESA 24. Más allá del otro humano. I: Ética ecológica y conflictos medioambientales

Relevancia empírica de las catástrofes naturales recientes para la noción de justicia climática

Miguel Moreno

Universidad de Granada

mm3@ugr.es

Introducción

- La noción de **justicia climática** (*climate justice*) como alternativa no excluyente (pero preferible por razones diversas) a constructos teóricos más genéricos ("justicia ambiental" o "justicia global").
- Implicaciones teóricas analizadas por diversos autores:
 - Goodman, 2009; Klinsky, Dowlatabadi, 2009; Shepard, Corbin-Mark, 2009...
- *Justicia climática* aporta una trayectoria bien definida en aspectos cruciales:
 - alcance, discurso, espacio, estrategia, temporalidad y agencia...
 - Es un concepto totalizador, científicamente mensurable, que exige estrategias proactivas en un horizonte temporal limitado, e incita a robustecer su base epistemológica (Goodman, 2009).
 - Susceptible de incorporar las exigencias normativas aplicables a la dimensión humana y natural de los impactos del cambio climático, de manera compatible con criterios de responsabilidad común y diferenciada.
 - Integra la dimensión teórica -interpretaciones del conocimiento científico disponible- y la dimensión práctica de acción y contestación política ante las reticencias de los Estados a implicarse activamente en las soluciones.

Principios de Bali sobre Justicia Climática

(International Climate Justice Network, agosto 2002)

- El cambio climático es una realidad científica, pese a todas las incertidumbres
- Sus efectos ya observados se agravarán:
 - aumento de temperaturas, subida del nivel del mar, cambios en los patrones de cultivo
 - aumento de la frecuencia y magnitud de desastres “naturales” ligados al clima (inundaciones, sequías, pérdida de la biodiversidad, tormentas y epidemias intensas...
- El incremento de las concentraciones de GEI afecta a todas las fases del ciclo económico de las comunidades (producción, distribución, consumo, residuos...)
- El cambio climático integra cadenas de impactos locales.
- Sus principales desencadenantes son la actividad de naciones industrializadas y corporaciones transnacionales.
- Bancos multilaterales de desarrollo, corporaciones transnacionales y gobiernos del Norte han bloqueado soluciones satisfactorias y democráticas al problema.
- Contribuir al cambio climático viola la Declaración Universal sobre Derechos Humanos, y la Convención de las Naciones Unidas sobre Genocidio;
- Impactos desproporcionados en estados isleños pequeños, pueblos costeros, comunidades locales, pueblos indígenas, pescadores, empobrecidos...
- Déficit en los mecanismos de participación (excluyen a los más afectados)
- Insatisfactorias las soluciones tecnológicas o en términos de mercado.

Principios de Bali sobre Justicia Climática

(International Climate Justice Network, agosto 2002)

- Cuestiona modelos de producción y patrones de consumo no sostenibles, en el norte y en el sur.
 - Previsible impacto devastador para pueblos vulnerables del sur (y del norte).
 - Compromete la soberanía alimentaria y la seguridad del modo de vida de economías locales basada en los recursos naturales.
 - Amenaza la salud de las comunidades alrededor del mundo.
- El enfoque en términos de **justicia climática exige**:
 - Reconocer el derecho de las comunidades a no padecer los impactos del cambio climático y de otras formas de destrucción ecológica.
 - Reducir (hasta eliminar) la producción de GEI
 - Mecanismos de representación democrática en la toma de decisiones y exigencia de responsab.
 - Reconocer obligaciones en términos de «deuda ecológica» para países más contaminantes.
 - **9: Compensaciones, restauración y reparación completa por la pérdida de tierra, modo de vida y otros daños a los afectados.**
 - Revisión del modelo energético y fomento de la energías renovables.
 - Preservar culturas, modos de vida y biodiversidad en peligro por el cambio climático.
 - Prevenir la ocupación, represión y explotación militar de tierras, agua, océanos, culturas...
 - Promover estrategias de educación ambiental para generaciones presentes y futuras.
 - **27: Afirmar los derechos de las generaciones sin nacer a los recursos naturales, a un clima estable y un planeta saludable.**

Introducción

- Mi comunicación se orienta a identificar evidencias empíricas que puedan reforzar o modular exigencias diversas de justicia climática.
 - Catástrofes naturales recientes (incendios en Rusia, inundaciones en Pakistán y Australia, tornados en EE.UU., etc.) están teniendo un impacto físico y humano sin precedentes.
 - Obligan a considerar detenidamente si algunos efectos adversos pueden haber sido agravados por el cambio climático;
 - Procede analizar si convergen hacia escenarios sugeridos por modelos diversos.
 - Persisten importantes lagunas en la investigación empírica del impacto humano de las catástrofes naturales, pese a su importancia para reforzar los mecanismos de mitigación y adecuar los medios para gestionar emergencias complejas.
- Considero que los resultados de esta línea de trabajo podrían contribuir a precisar:
 - el contenido empírico del concepto de “justicia climática”
 - su impacto en otros debates específicos, incluyendo la crisis alimentaria global y sistemas emergentes de gobernanza democrática internacional.

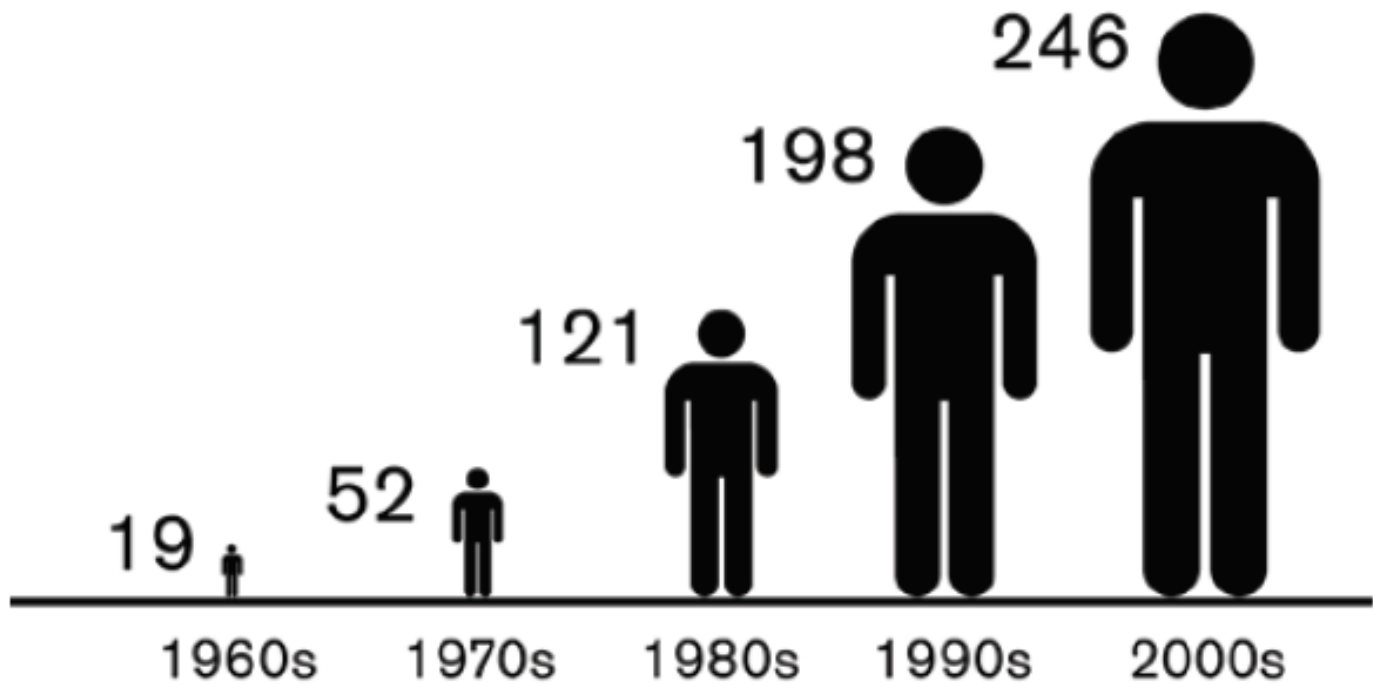
Dimensión ecológica de muchos desastres naturales

- **Desastre natural:**

«Un desastre es el resultado de una gran ruptura ecológica en la relación entre los seres humanos y su ambiente, un acontecimiento grave o repentino de tal magnitud que la comunidad afectada necesita esfuerzos extraordinarios para afrontarlo, a menudo con apoyo externo o ayuda internacional».

Eric K. Noji, *The Public Health Consequences of Disaster*. Oxford University Press, 1997: 7.

People Affected By Climate-Related Disasters (in Millions)

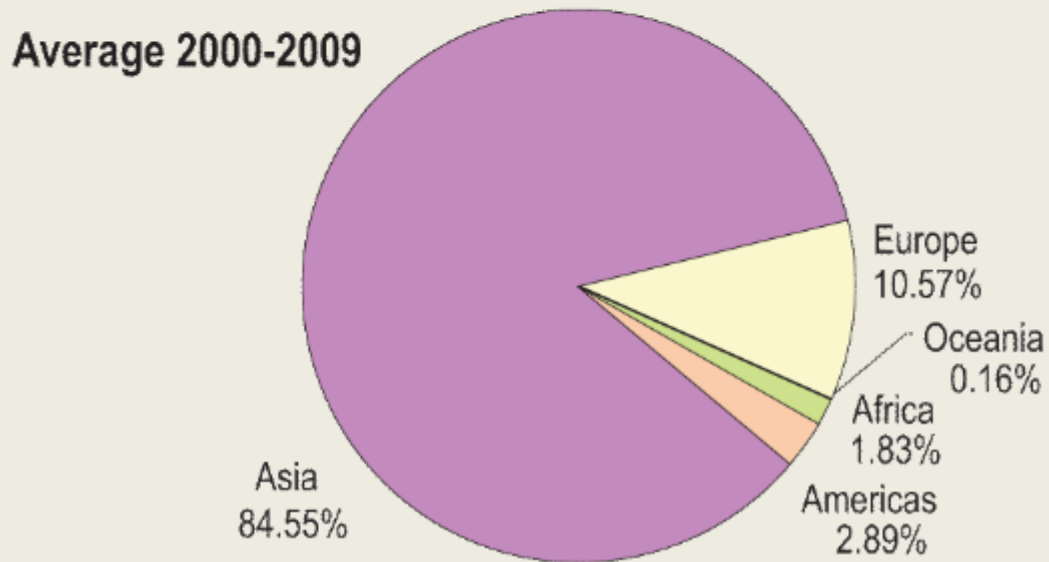
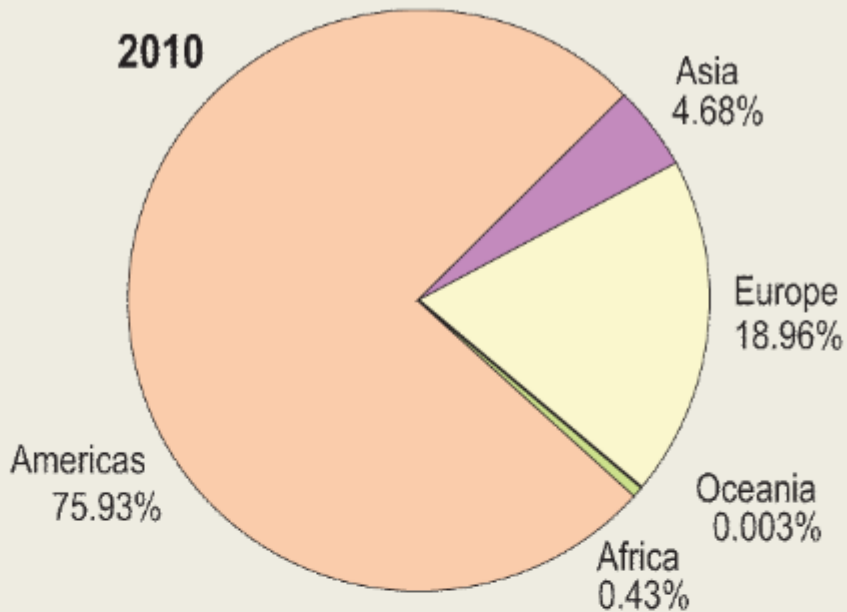


Source: Centre for Research on the Epidemiology of Disasters (CRED)

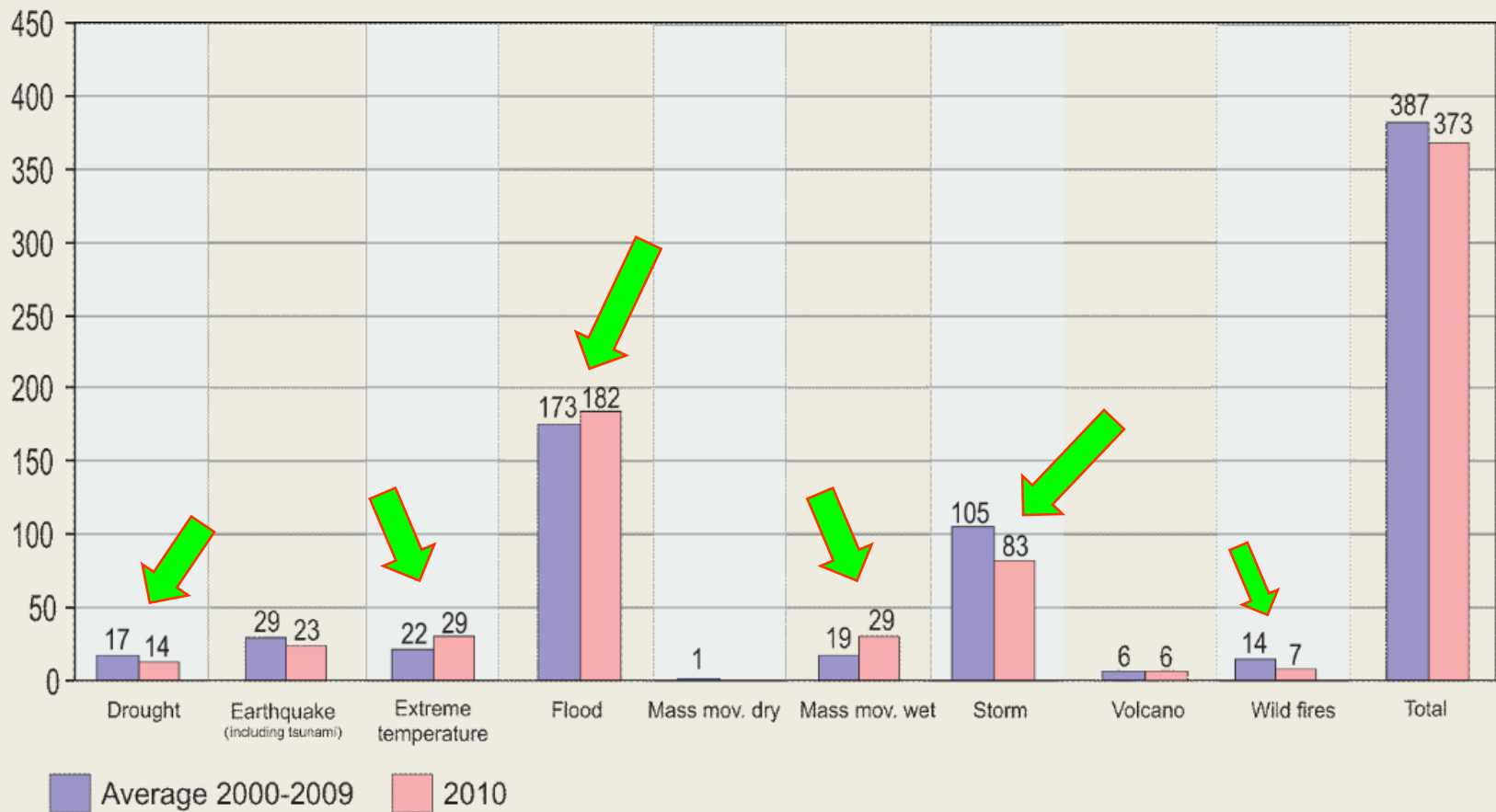
Desastres naturales en 2010

- Natural disasters : 373
- Total deaths: 296,800
- Total affected: 207 million
- Estimated damage: 109 billion US\$

Víctimas causadas por los desastres naturales en 2010



Desastres naturales en 2010, comparados con el promedio de la década



* Biological disasters excluded

CRED, D.Guha-Sapir, Geneva, January 2011

Desastres naturales en 2010

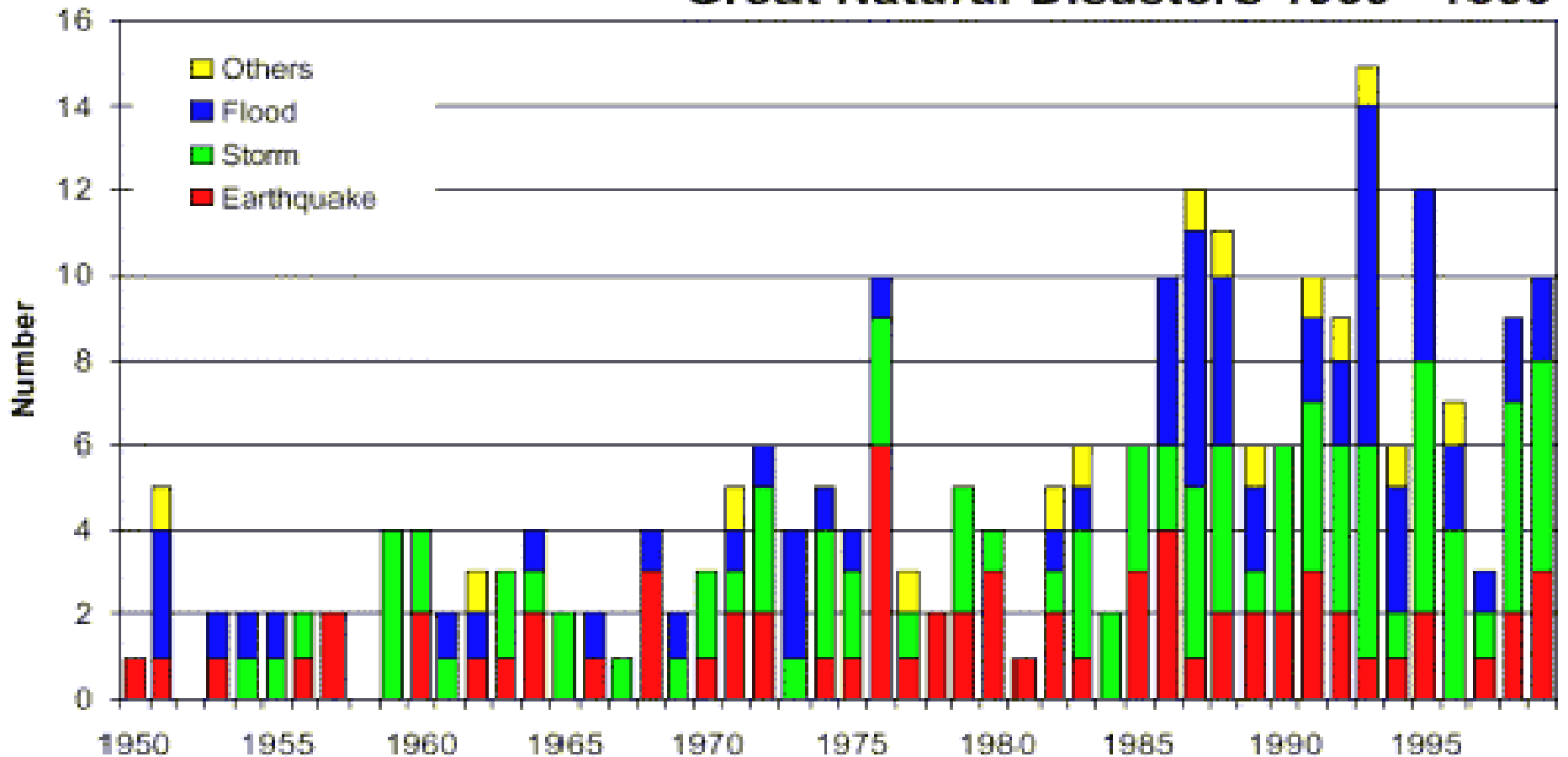
Event	Month	Country	Deaths
Earthquake	January	Haiti	222,570
Heat wave	July/August	Russia	55,736
Earthquake	April	China	2968
Flood	July/August	Pakistan	1985
Landslide	August	China	1765
Flood	May-August	China	1691
Earthquake	February	Chile	562
Earthquake	October	Indonesia	530
Cold wave	July-December	Peru	409
Landslide	February-March	Uganda	388

CREG, D.Guha-Sapir, Geneva, January 2011



Incremento de la gravedad y frecuencia de los desastres

Great Natural Disasters 1950 - 1999



NatCatSERVICE

© Munich Re Group, E&F/Geo - February 2000

The chart shows for each year the number of events defined as great natural catastrophes, divided up by type of event.

Pérdidas económicas asociadas con los mayores desastres

Event	Month	Country	Damage*
Earthquake	February	Chile	30.0
Flood	May/August	China	18.0
Flood	July/August	Pakistan	9.5
Earthquake	January	Haiti	8.0
Storm Xynthia	February	France	4.2
Hurricane Karl	September	Mexico	3.9
Earthquake	April	New Zealand	3.7
Flood	May	Poland	3.2
Storm	May	USA	2.7
Storm	April/May	USA	2.3

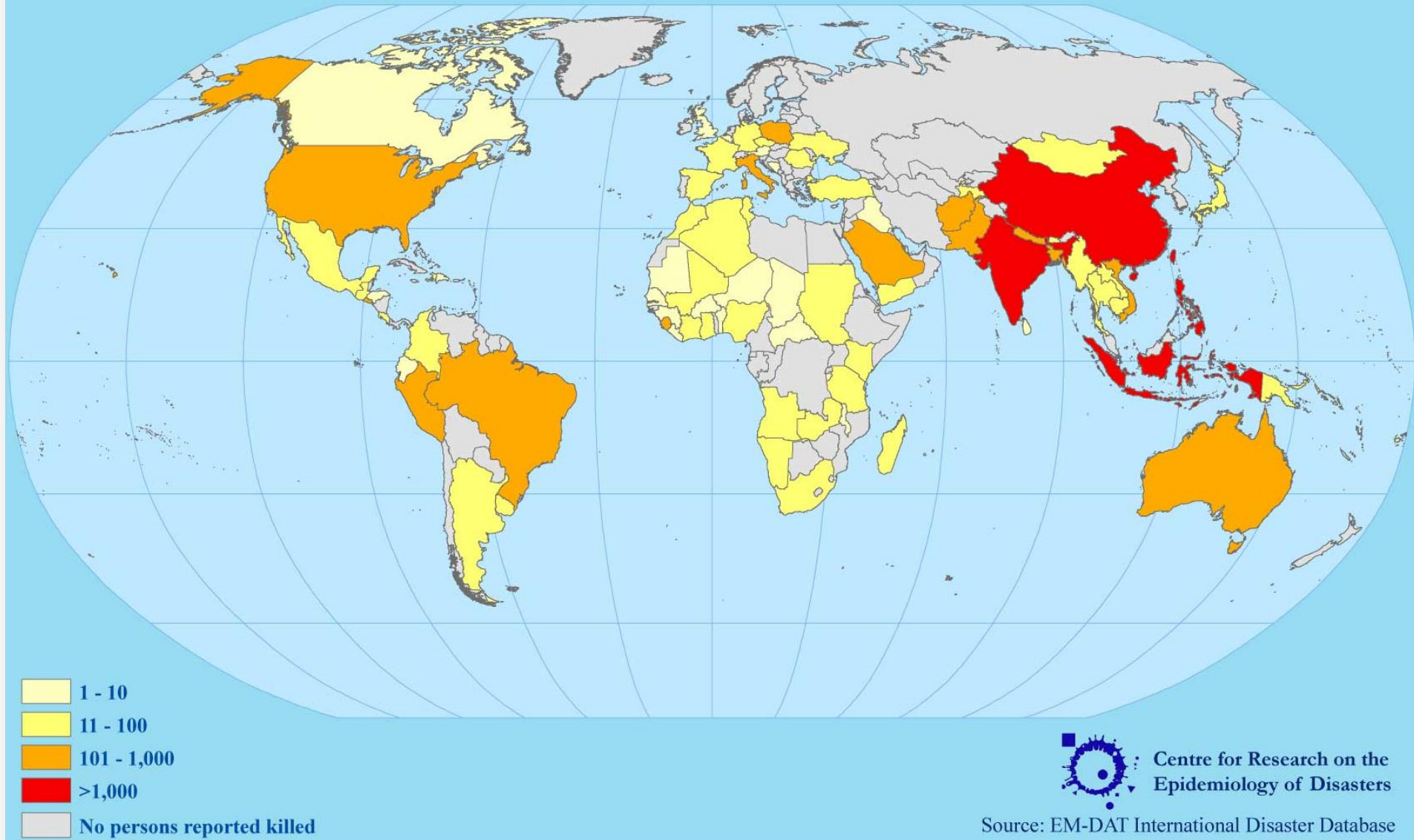
*in US\$ billion

CRED, D.Guha-Sapir, Geneva, January 2011

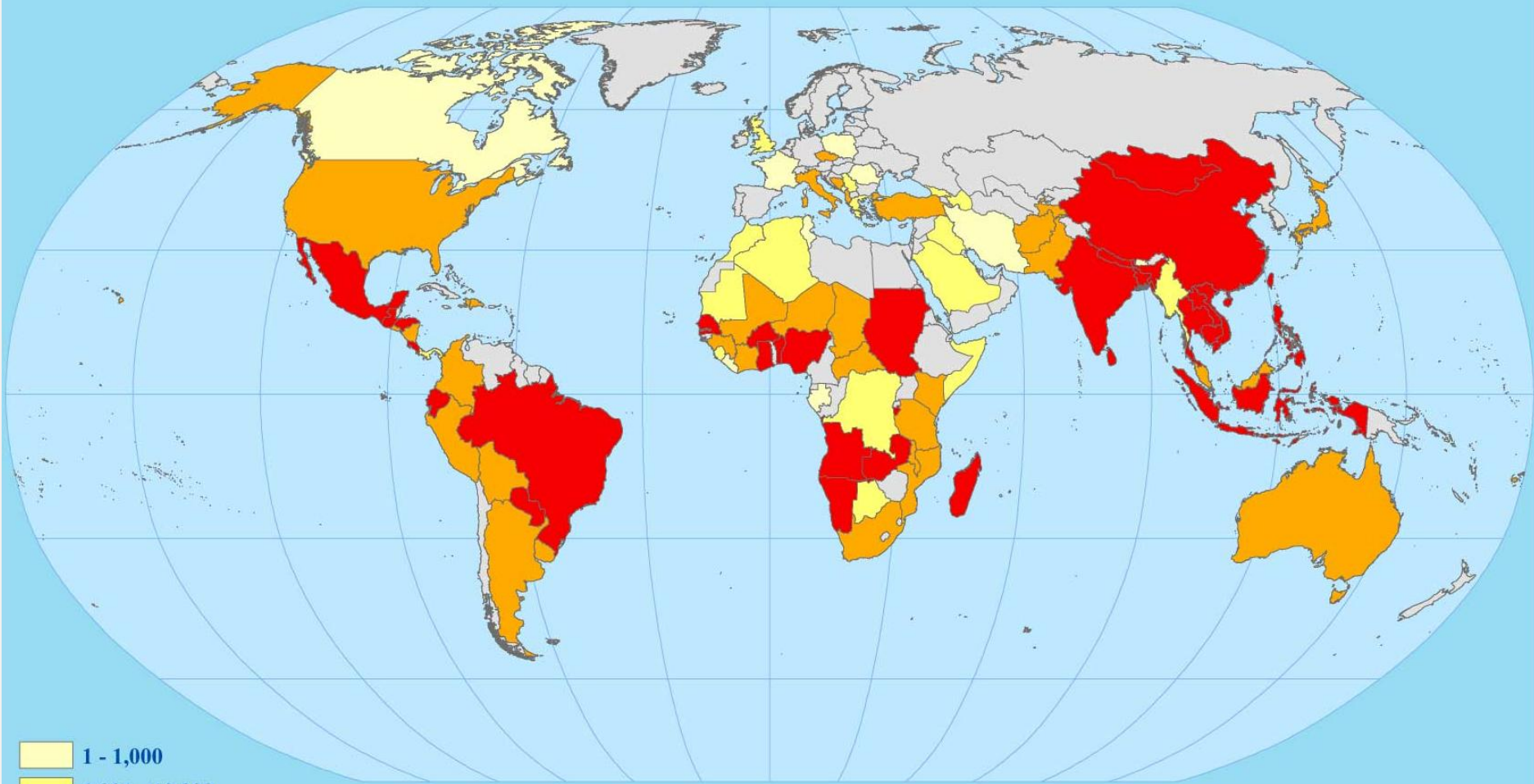
Terremotos: **41.7**

Inundaciones, tormentas, huracanes: **43.8** (US\$ billion)

Number of persons reported killed by natural disasters in 2009



Number of persons reported affected by natural disasters in 2009



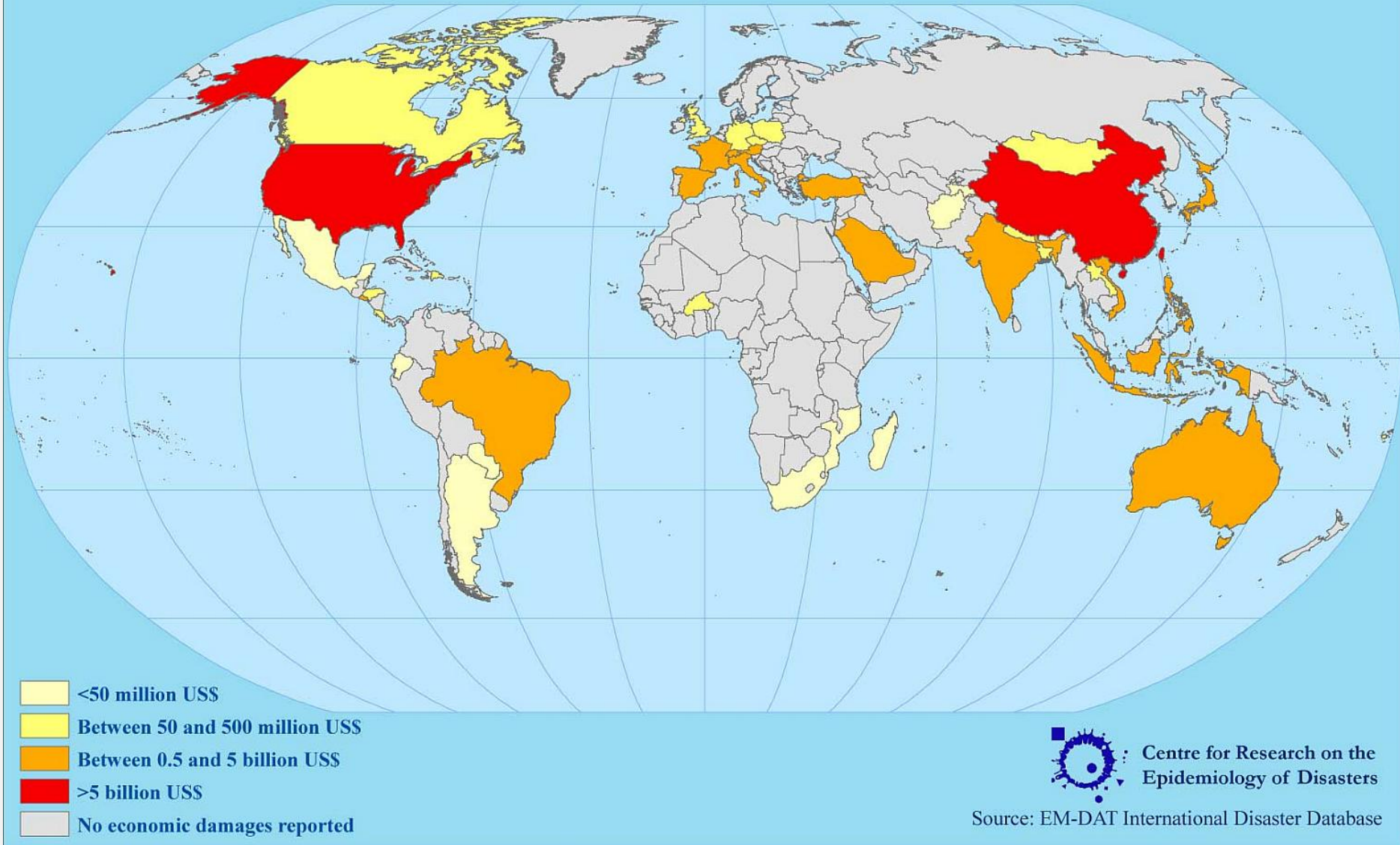
- 1 - 1,000
- 1,001 - 10,000
- 10,001 - 100,000
- >100,000
- No persons reported affected



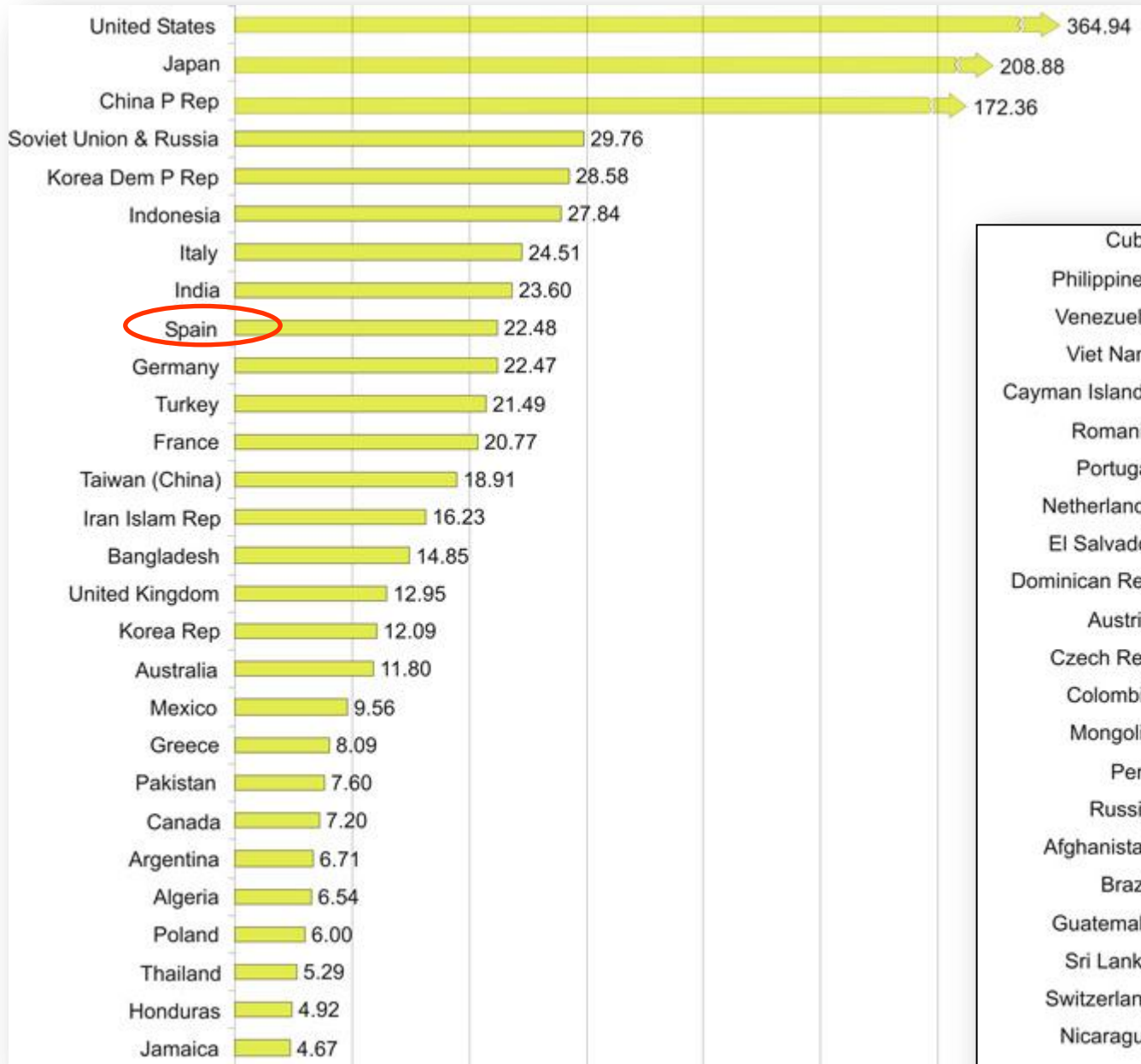
Centre for Research on the
Epidemiology of Disasters

Source: EM-DAT International Disaster Database

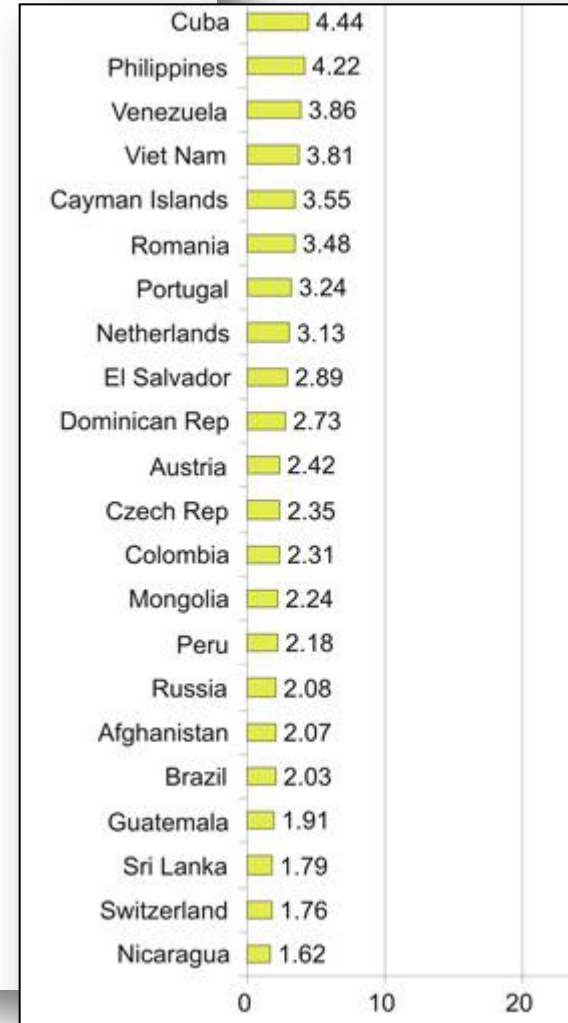
Reported economic damages from natural disasters in 2009



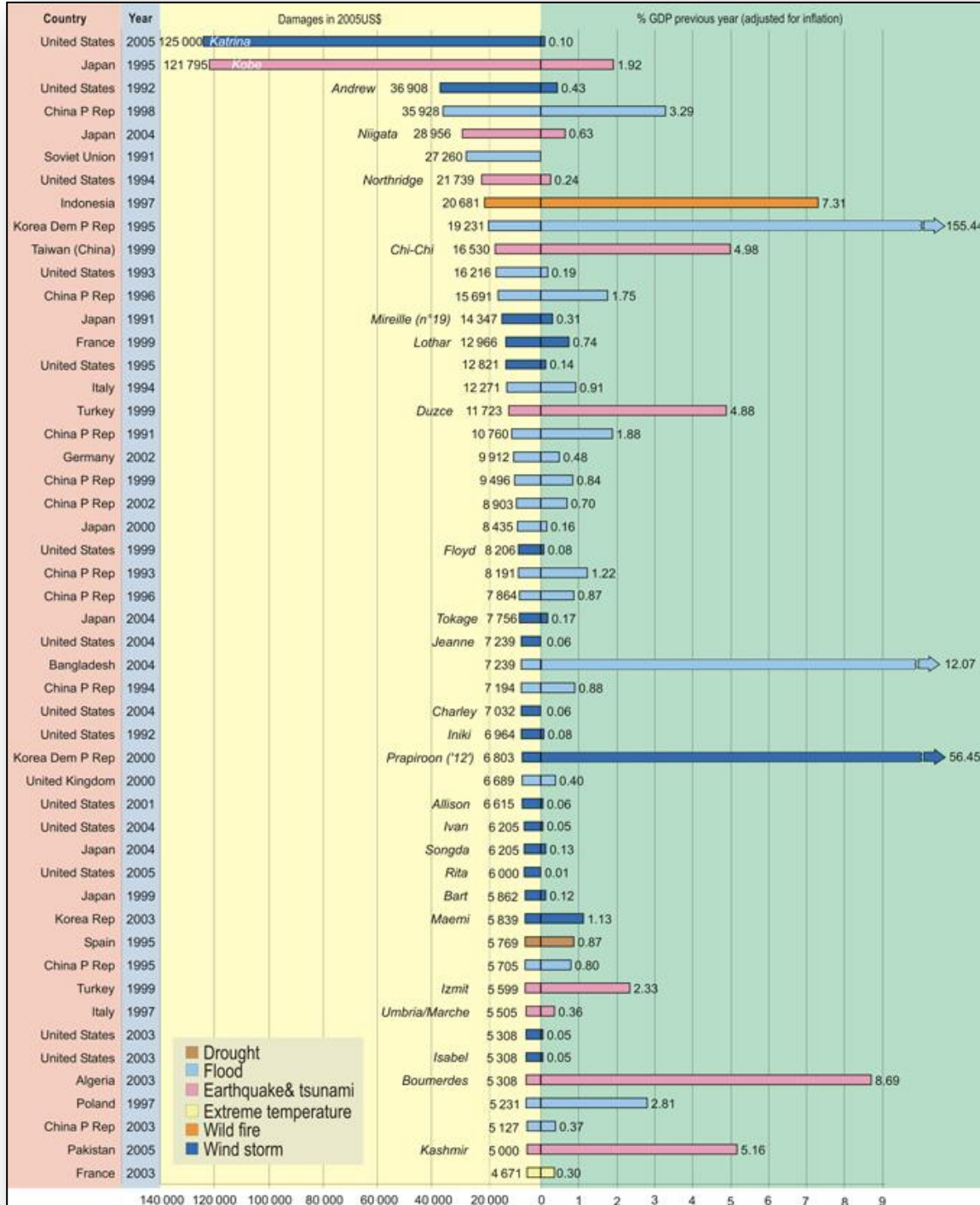
Total amount of reported economic damages : all natural disasters 1991 - 2005 (2005 US \$ billion)



Source of data: EM-DAT : The OFDA/CRED International Disaster Database.
<http://www.em-dat.net>,
 UCL - Brussels, Belgium

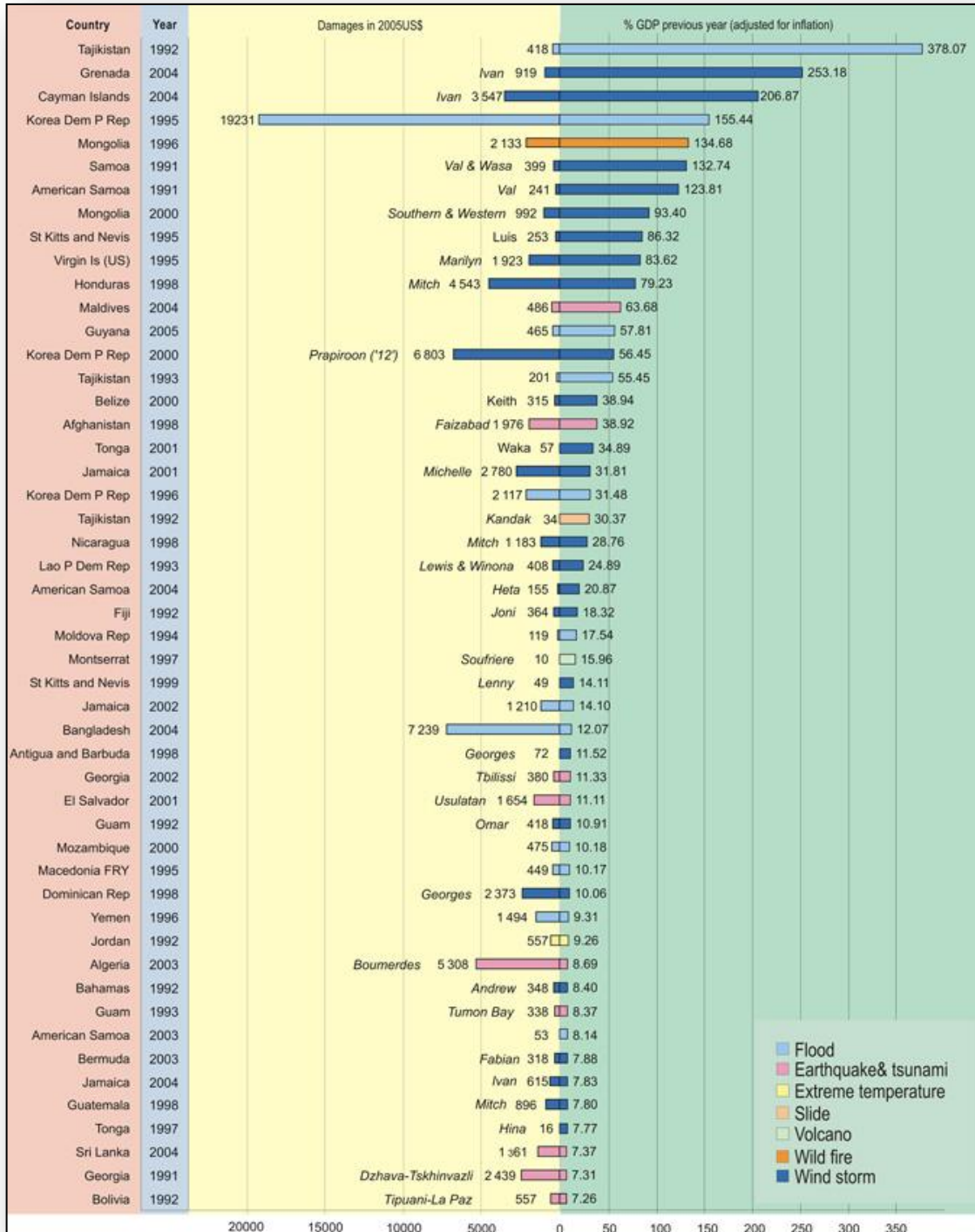


Economic damages: amount reported by natural disaster and country 1991 - 2005



Source of data: EM-DAT : The OFDA/CRED International Disaster Database.
<http://www.em-dat.net>,
 UCL - Brussels, Belgium

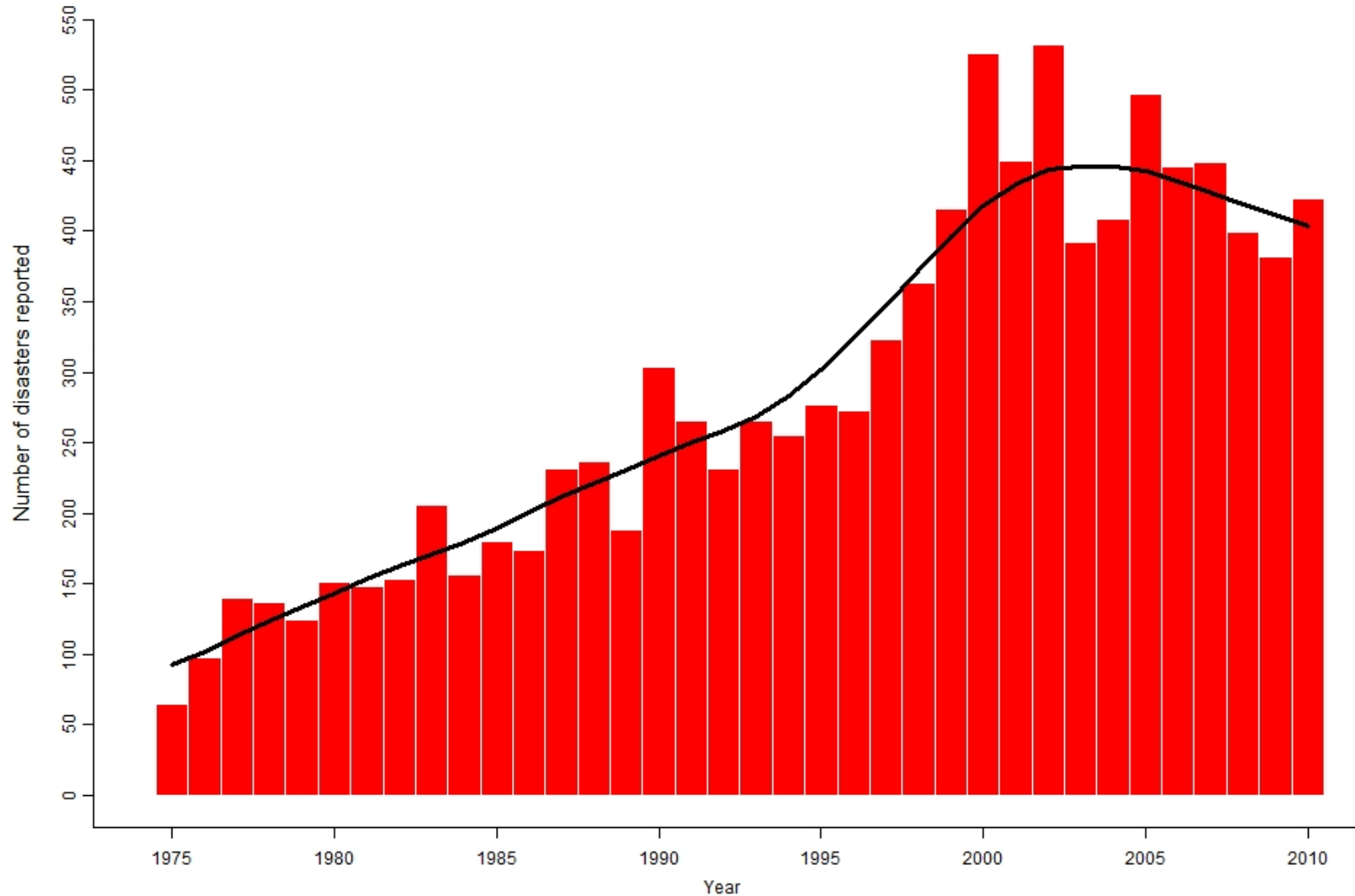
Economic damages: share of GDP, by natural disaster and country 1991 - 2005



Source of data: EM-DAT : The OFDA/CRED International Disaster Database.
<http://www.em-dat.net>,
 UCL - Brussels, Belgium

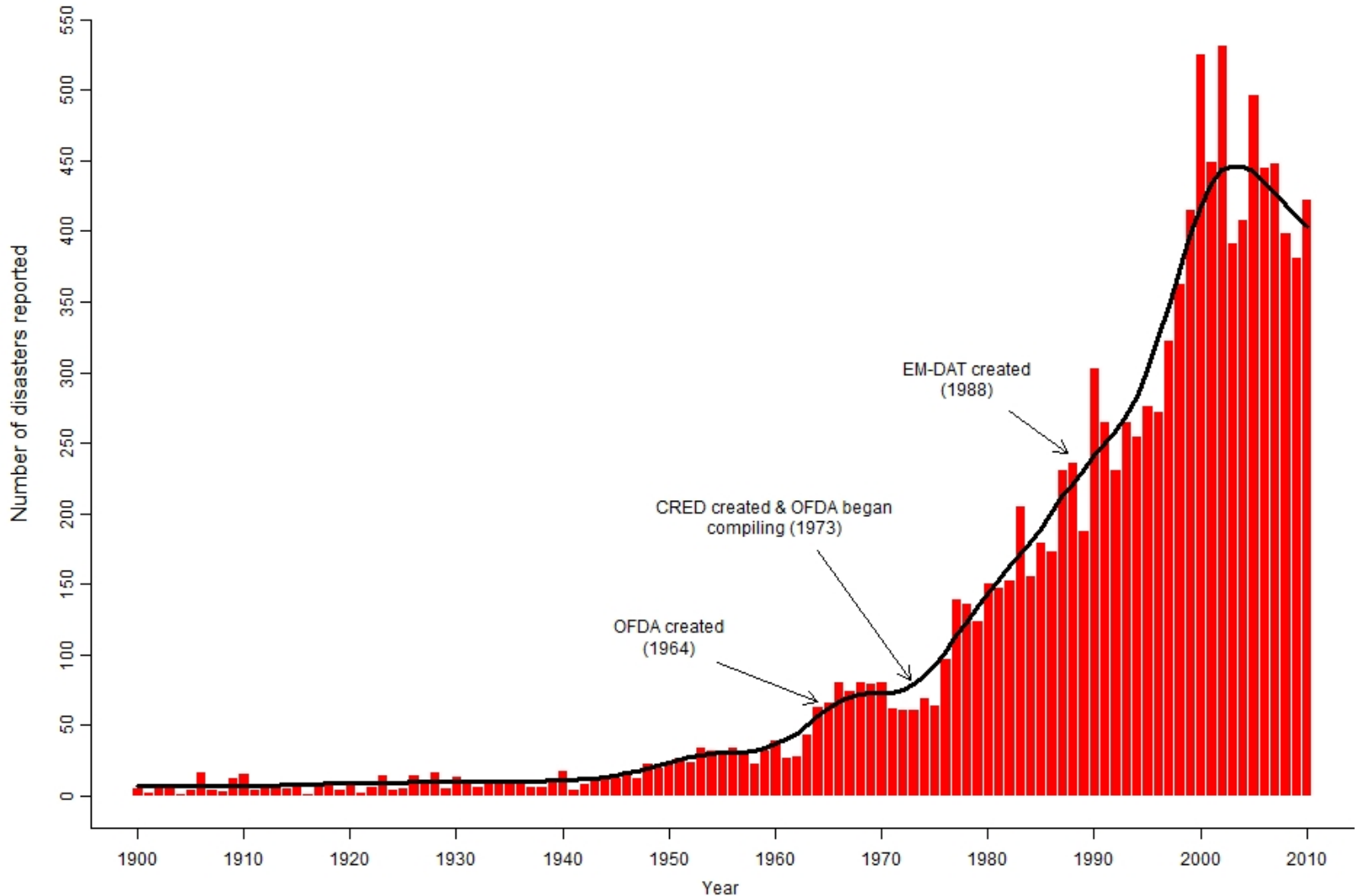
Natural disasters reported 1900-2010

Source: EM-DAT : The OFDA/CRED International Disaster Database. <http://www.em-dat.net>, UCL - Brussels, Belgium

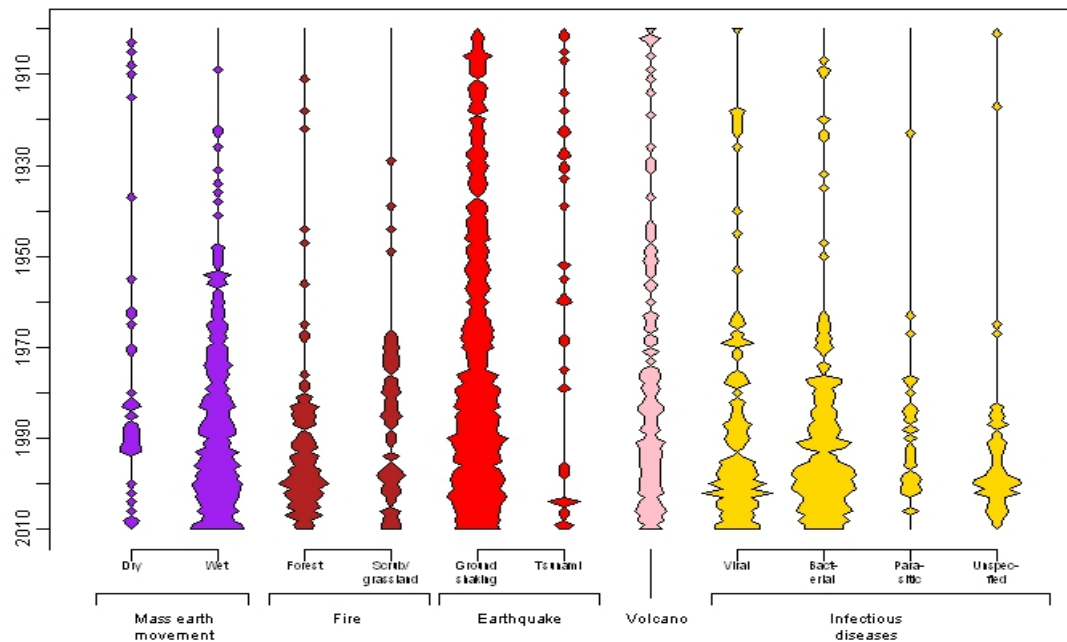
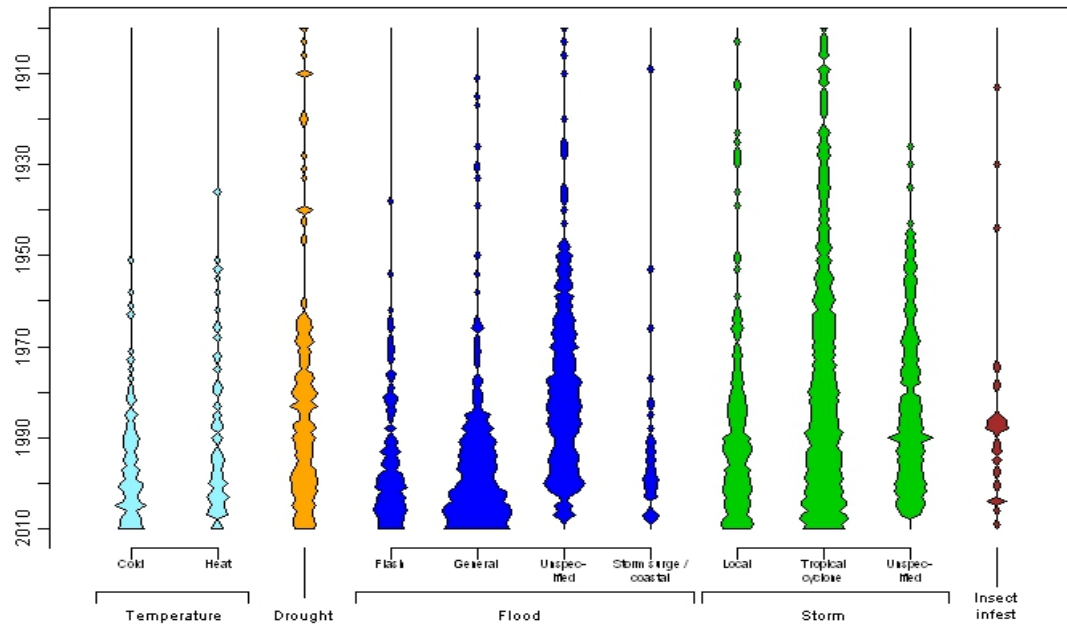


Natural disasters reported 1900-2010

Source: EM-DAT : The OFDA/CRED International Disaster Database. <http://www.em-dat.net>, UCL - Brussels, Belgium



Number of natural disasters reported 1900 - 2010 (square rooted)

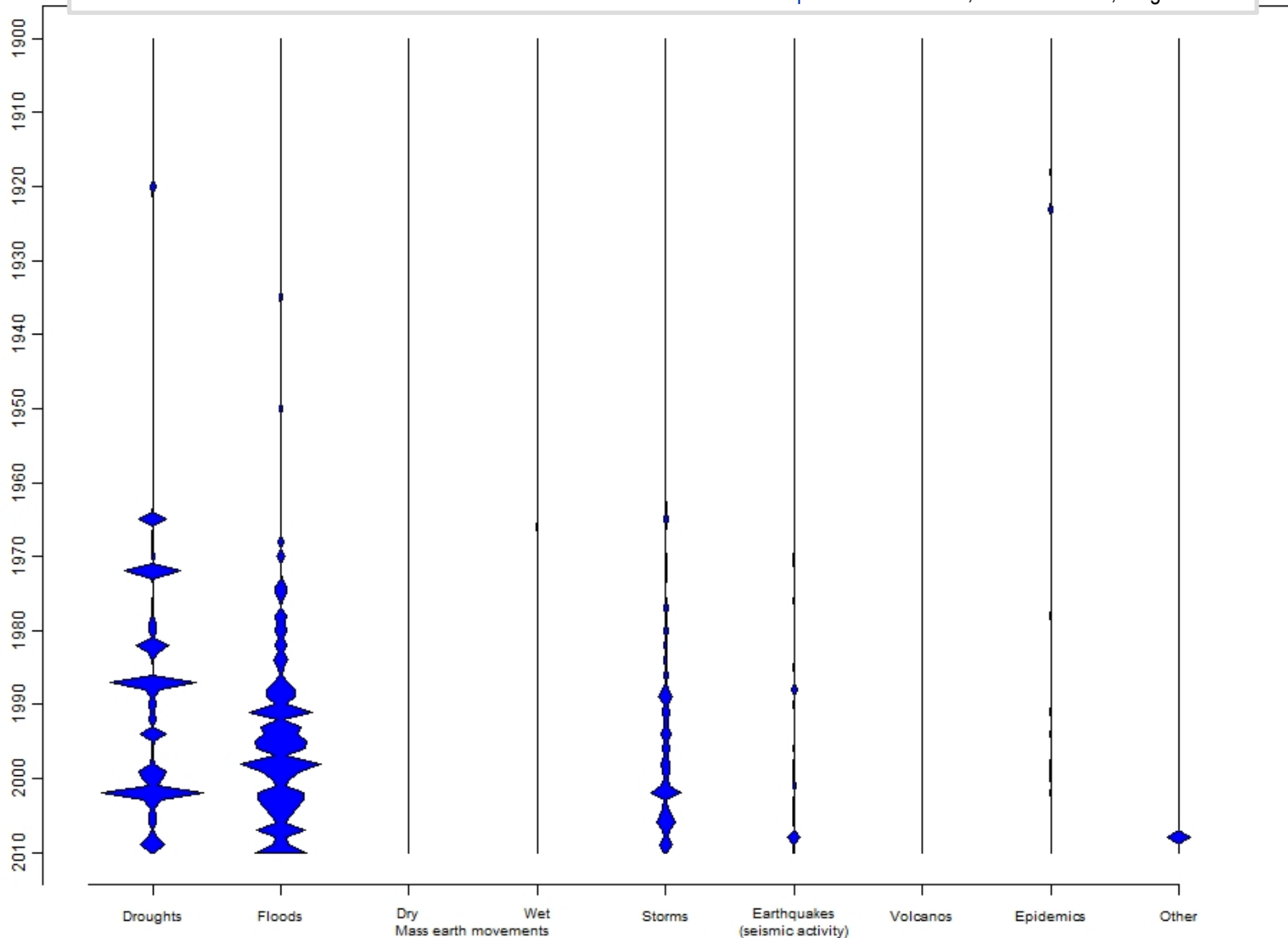


Number of natural disaster types reported 1900-2010 (square rooted)

Source of data: EM-DAT : The OFDA/CRED International Disaster Database.
<http://www.em-dat.net>,
 UCL - Brussels, Belgium

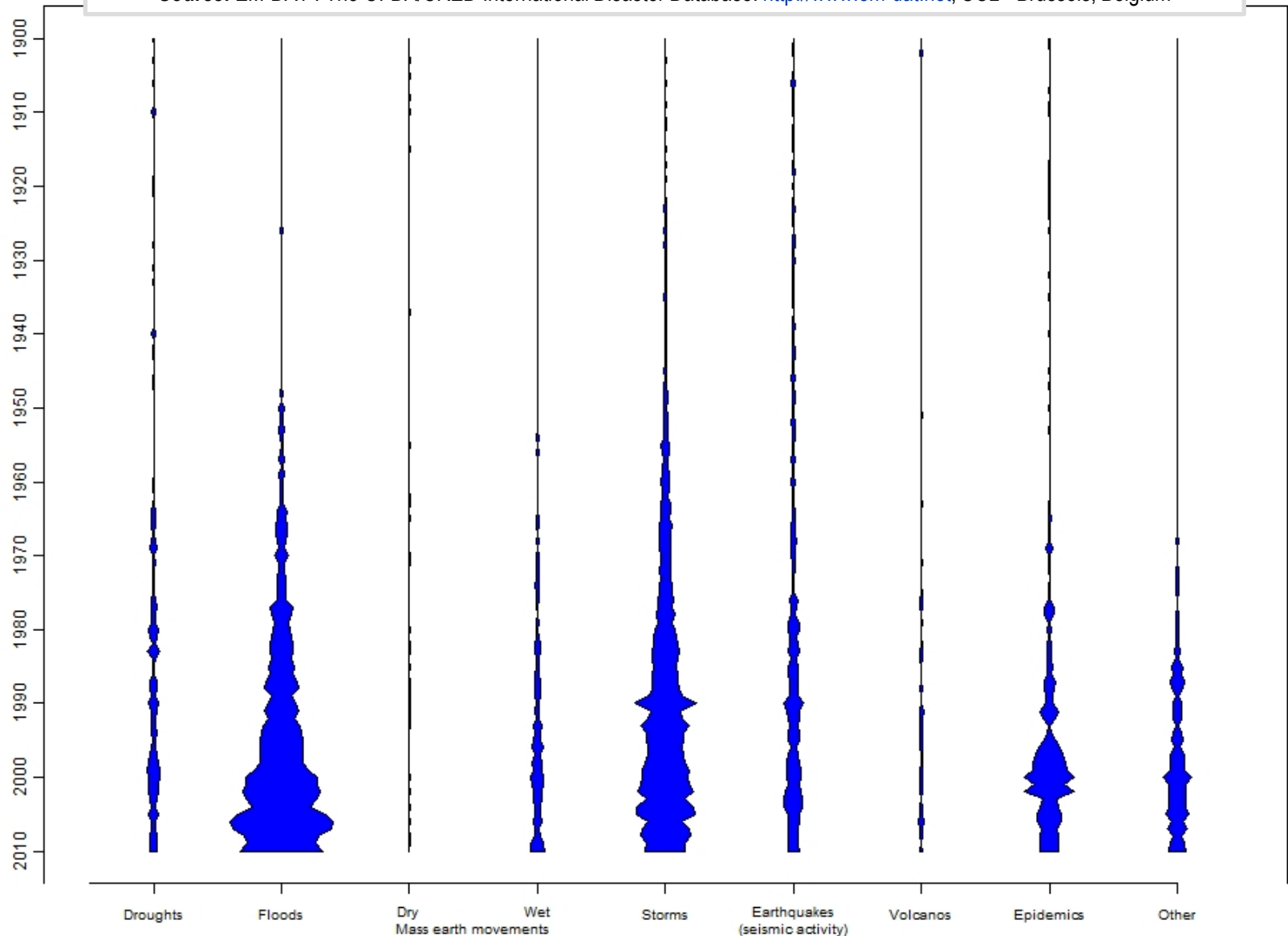
Number of people reported affected by natural disaster 1900-2010

Source of data: EM-DAT : The OFDA/CRED International Disaster Database. <http://www.em-dat.net>, UCL - Brussels, Belgium



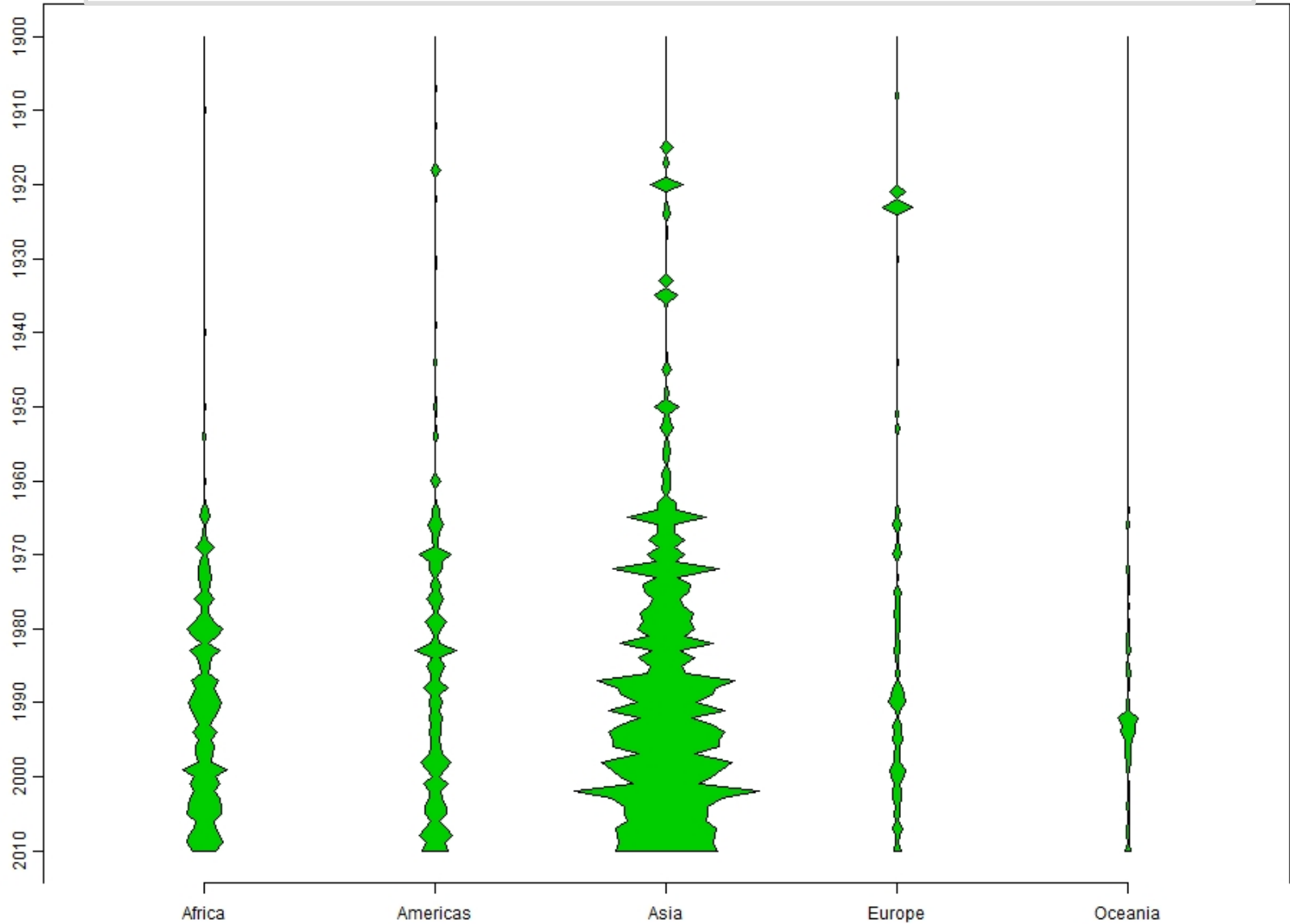
Number of natural disaster reported 1990-2010

Source: EM-DAT : The OFDA/CRED International Disaster Database. <http://www.em-dat.net>, UCL - Brussels, Belgium



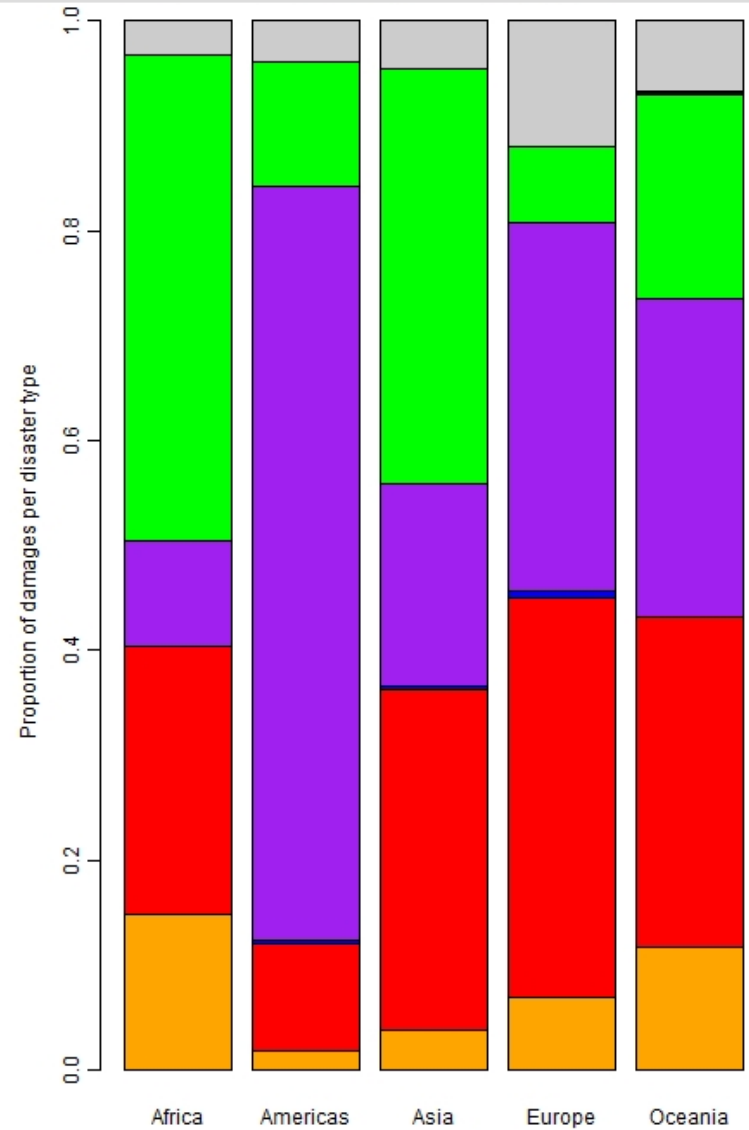
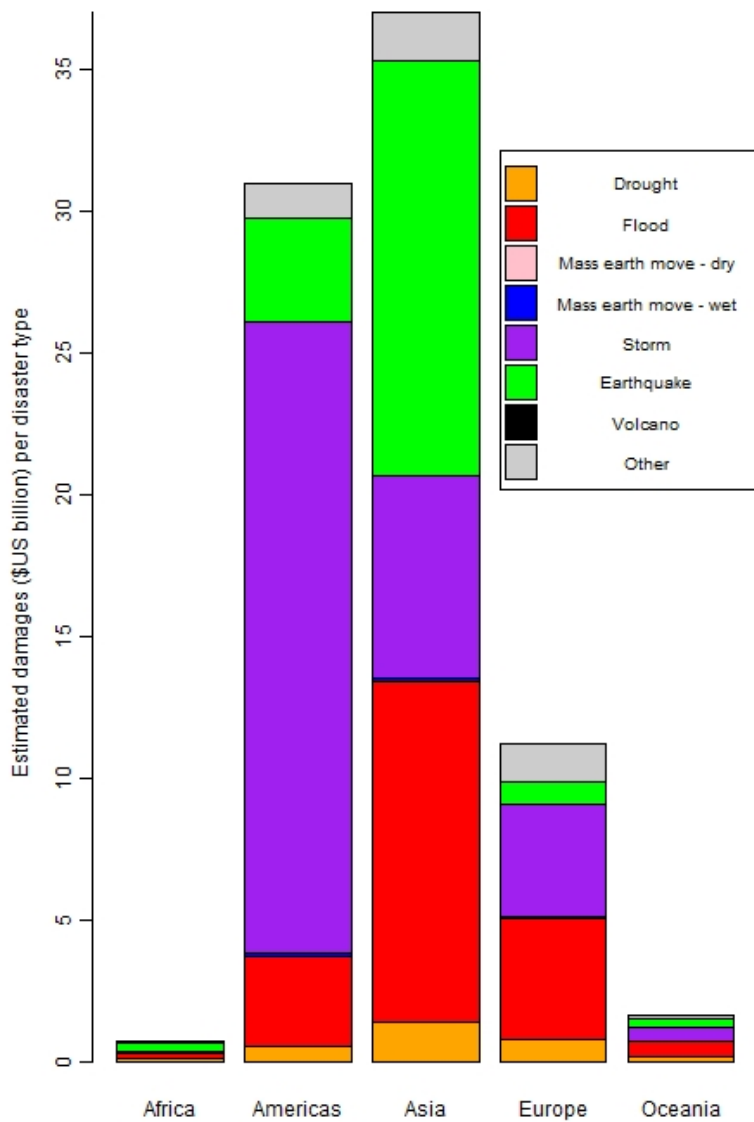
Number of people reported affected by natural disasters 1900-2010 (square rooted)

Source: EM-DAT : The OFDA/CRED International Disaster Database. <http://www.em-dat.net>, UCL - Brussels, Belgium

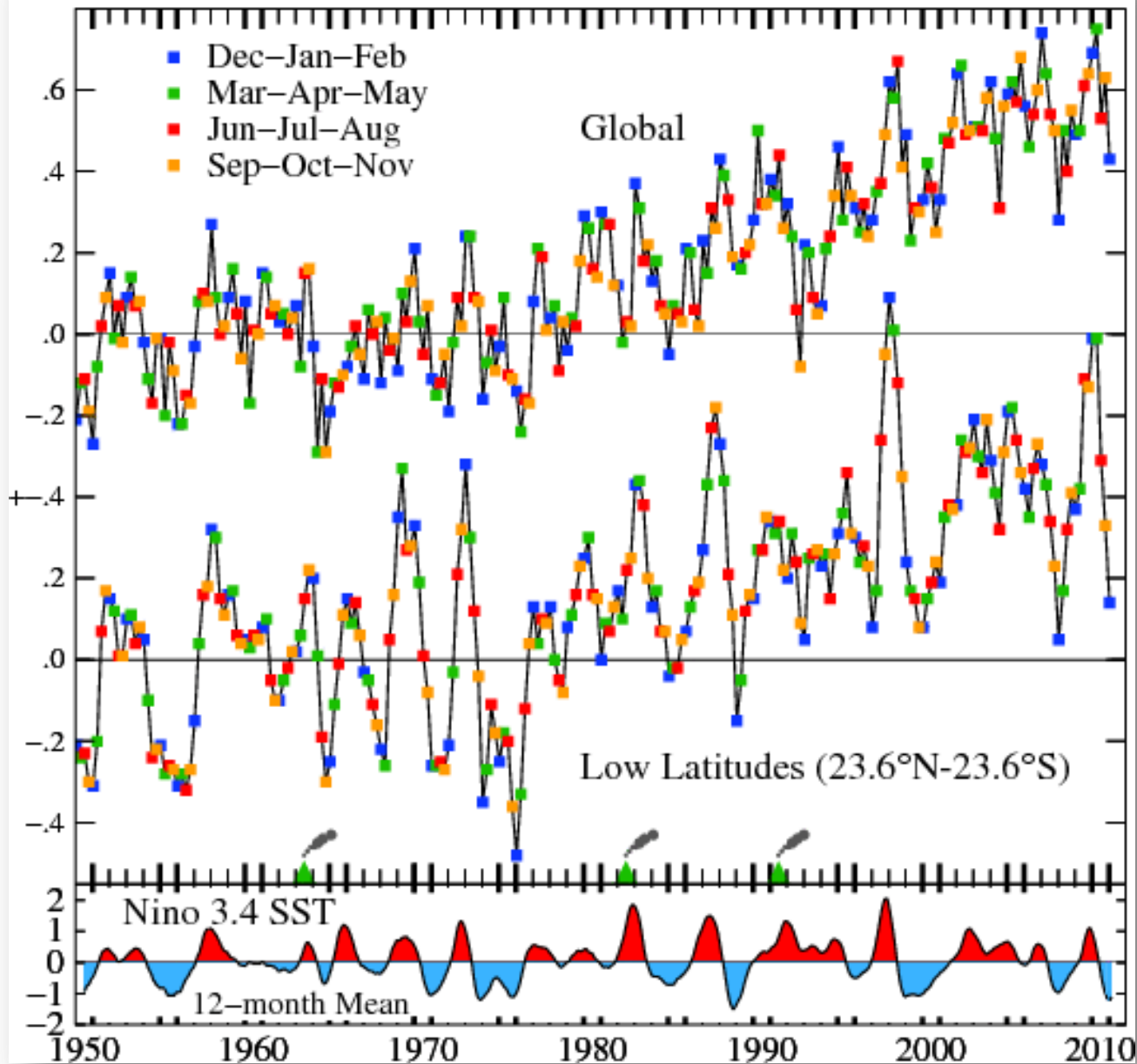


Average annual damages (\$US Billion) caused by reported natural disaster summary 1900-2010

Source: EM-DAT : The OFDA/CRED International Disaster Database. <http://www.em-dat.net>, UCL - Brussels, Belgium

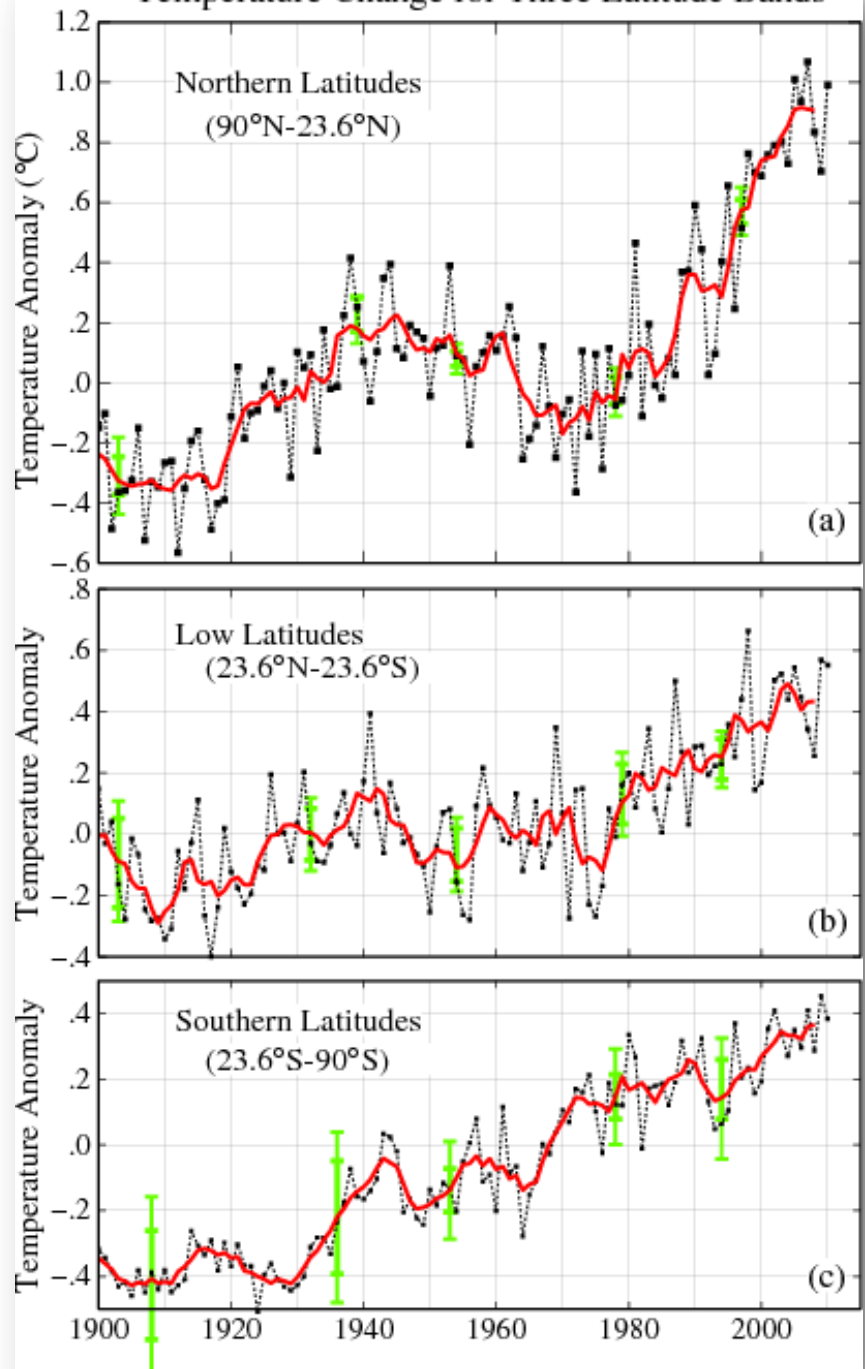


Temperature Anomaly (°C): Seasonal Resolution



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

Temperature Change for Three Latitude Bands



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

Incremento de los desastres naturales en frecuencia e intensidad

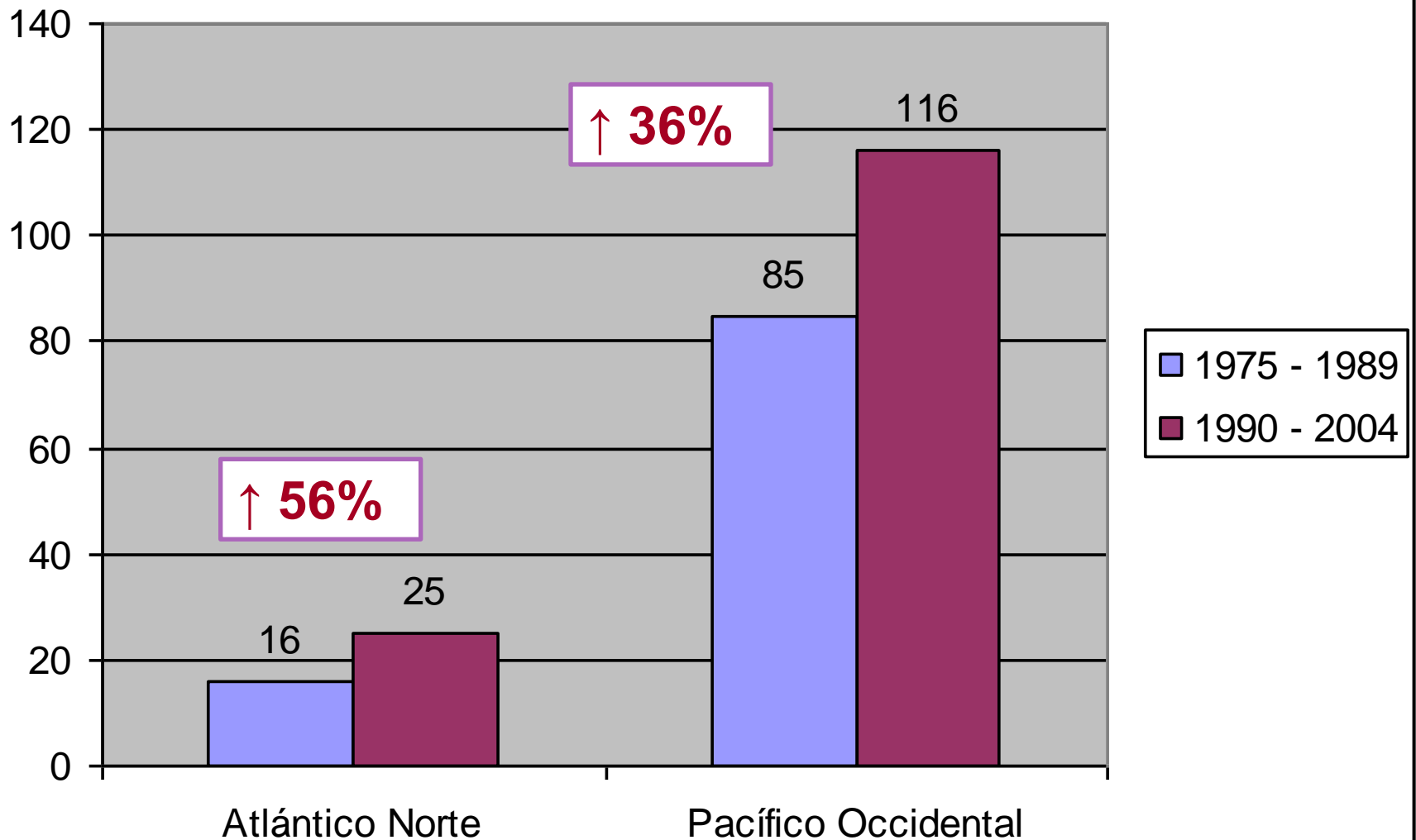
- **1900-1910:** 100 desastres registrados.
- **1990-2000:** 2.800, la mayoría relacionados con el agua.
 - Pérdidas multiplicadas por 14 desde 1950.
 - Las compañías aseguradoras constatan el incremento en frecuencia e intensidad.
 - Evidencias que los asocian con diversos escenarios inducidos por el cambio climático.

International Council for Science (ICSU), “New initiative focused on using science to prevent natural hazards from becoming catastrophic events”.

Press release 20 October, 2005.

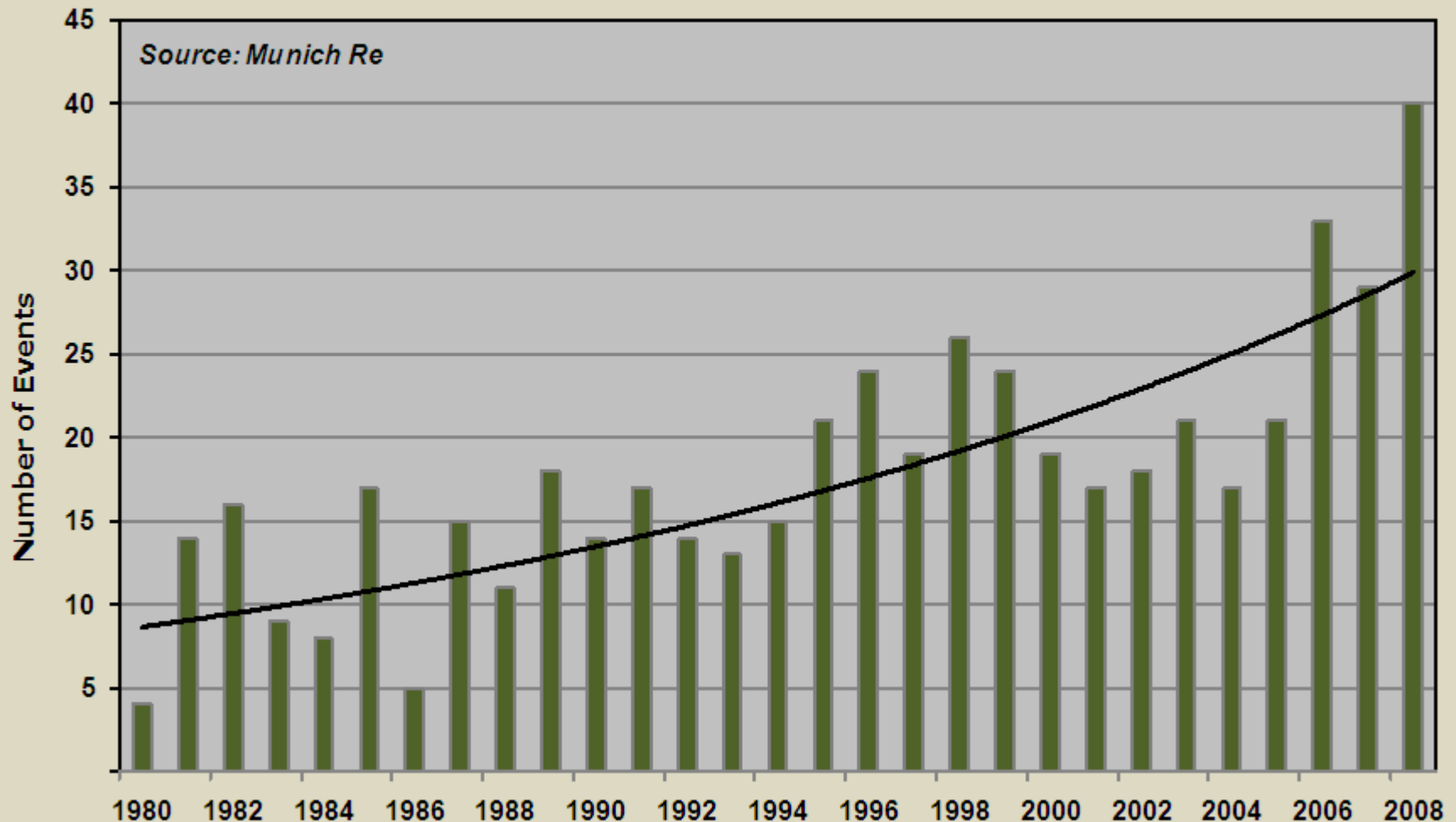
http://www.icsu.org/3_mediacentre/RELEASES/28thGA_Hazards_eng.pdf, 1.000 mill.

Incremento del nº de huracanes con Categ. 4 y 5



Fuente: Lempinen EW (2005): "Katrina May Be A Harbinger Of Storms To Come". AAAS News Archive, 15 Sept. (<http://www.aaas.org/news/releases/2005/0915hurricane.shtml>).

Figure 1. Number of Devastating Natural Disasters
(Category 5), 1980–2008



Fuente: Stats from the insurance company **Munich RE** (only extreme weather events). 1/03/2010
<http://makewealthhistory.org/2010/03/01/climate-change-and-natural-disasters/>

**Top 10 most important Extreme temperature disasters for the period 1900 to 2011
sorted by numbers of killed at the country level:**

Country	Date	No Killed
Russia, Heat wave	Jun-2010	55,736
Italy, Heat wave	16-Jul-2003	20,089
France, Heat wave	1-Aug-2003	19,490
Spain, Heat wave	1-Aug-2003	15,090
Germany, Heat wave	Aug-2003	9,355
Portugal, Heat wave	Aug-2003	2,696
India, Heat wave	26-May-1998	2,541
France, Heat wave	15-Jul-2006	1,388
Afghanistan, Extreme winter conditions	5-Jan-2008	1,317
United States, Heat wave	Jun-1980	1,260

<http://www.emdat.be/>

**Top 10 most important Extreme temperature disasters for the period 1900 to 2011
sorted by numbers of total affected people at the country level:**

Country	Date	No Total Affected
China P Rep, Extreme winter conditions	10-Jan-2008	77,000,000
China P Rep, Cold wave	Jan-2011	3,800,000
Australia, Heat wave	Feb-1993	3,000,500
Peru, Cold wave	Jun-2004	2,137,467
Tajikistan, Extreme winter conditions	Jan-2008	2,000,000
Peru, Cold wave	7-Jul-2003	1,839,888
Australia, Heat wave	Dec-1994	1,000,034
Liberia, Cold wave	1990	1,000,000
Peru, Extreme winter conditions	Apr-2007	884,572
Mongolia, Cold wave	Dec-2009	769,113

<http://www.emdat.be/>

**Top 10 most important Extreme temperature disasters for the period 1900 to 2011
sorted by economic damage costs at the country level:**

Country	Date	Damage (000 US\$)
China P Rep, Extreme winter conditions	10-Jan-2008	21,100,000
France, Heat wave	1-Aug-2003	4,400,000
Italy, Heat wave	16-Jul-2003	4,400,000
United States, Heat wave	1-May-1998	4,275,000
United States, Cold wave	1977	2,800,000
United States, Heat wave	Jun-1980	2,000,000
Canada, Cold wave	Dec-1992	2,000,000
United States, Heat wave	Jul-1986	1,750,000
Germany, Heat wave	Aug-2003	1,650,000
United States, Cold wave	26-Jan-2009	1,100,000

<http://www.emdat.be/>

**Top 10 most important Flood disasters for the period 1900 to 2011
sorted by economic damage costs at the country level:**

Country	Date	Damage (000 US\$)
China P Rep, General flood	1-Jul-1998	30,000,000
China P Rep, General Flood	29-May-2010	18,000,000
Korea Dem P Rep, General flood	1-Aug-1995	15,000,000
China P Rep, General flood	30-Jun-1996	12,600,000
United States, General flood	24-Jun-1993	12,000,000
Germany, --	11-Aug-2002	11,600,000
United States, General Flood	9-Jun-2008	10,000,000
Pakistan, Flash Flood	28-Jul-2010	9,500,000
Italy, General flood	1-Nov-1994	9,300,000
China P Rep, General flood	23-Jun-1999	8,100,000

<http://www.emdat.be/>

**Top 10 most important Storm disasters for the period 1900 to 2011
sorted by numbers of total affected people at the country level:**

Country	Date	No Total Affected
China P Rep, Local storm	14-Mar-2002	100,000,000
China P Rep, Local storm	20-Apr-1989	30,007,500
China P Rep, Tropical cyclone	16-Jul-2006	29,622,000
China P Rep, Tropical cyclone	1-Sep-2005	19,624,000
Bangladesh, Tropical cyclone	11-May-1965	15,600,000
Bangladesh, Tropical cyclone	29-Apr-1991	15,438,849
China P Rep, Tropical cyclone	8-Sep-1996	15,005,000
China P Rep, Tropical cyclone	1-Jul-2001	14,998,298
India, Tropical cyclone	12-Nov-1977	14,469,800
India, Tropical cyclone	28-Oct-1999	12,628,312

<http://www.emdat.be/>

**Top 10 most important Storm disasters for the period 1900 to 2011
sorted by economic damage costs at the country level:**

Country	Date	Damage (000 US\$)
United States, Tropical cyclone	29-Aug-2005	125,000,000
United States, Tropical cyclone	12-Sep-2008	30,000,000
United States, Tropical cyclone	24-Aug-1992	26,500,000
United States, Tropical cyclone	15-Sep-2004	18,000,000
United States, Tropical cyclone	13-Aug-2004	16,000,000
United States, Tropical cyclone	23-Sep-2005	16,000,000
United States, Tropical cyclone	24-Oct-2005	14,300,000
United States, Tropical cyclone	5-Sep-2004	11,000,000
Japan, Tropical cyclone	27-Sep-1991	10,000,000
Japan, Tropical cyclone	3-Sep-2004	9,000,000

<http://www.emdat.be/>

Mortalidad asociada a diversos tipos de desastres naturales (estadística mundial, 1947-1980)

<i>Tipo de desastre</i>	<i>Nº de víctimas</i>
Ciclones tropicales, huracanes y tifones	499.000
Terremotos	450.000
Inundaciones (no asociadas a huracanes)	194.000
Tormentas y tornados	29.000
Temporales de nieve	10.000
Volcanes	9.000
Olas de calor	7.000
Avalanchas	5.000
Deslizamientos de tierras	5.000
Tsunamis	5.000

Fuente: Shah BV (1983): "Is the environment becoming more hazardous? Global survey 1947-1980". *Disasters* 7:202-209.

Umbrales (*thresholds*) y escenarios inquietantes

- Presuposiciones ingenuas acerca de la posibilidad de mantener estados de equilibrio en el futuro.
- Agendas políticas sustentadas en modelos epistemológicos muy dependientes de interpretaciones sólo aplicables a fenómenos **físicos lineales y reversibles**.
- Políticas ambientales, programas de prevención, de dotación de recursos asistenciales y planes de emergencia que no contemplan los riesgos de sobrepasar «umbrales críticos» y de estar ante fenómenos **no-lineales e irreversibles**.

Umbrales (*thresholds*) y escenarios inquietantes

- ¿Qué responsabilidades exigir a estados que han agravado el cambio climático hasta el punto de que sus recursos ni siquiera bastarían para asistir a las víctimas y afectados en su propio territorio?
- ¿Qué tipo de compensación resulta viable o exigible mediante instrumentos de gobernanza óptimos si el daño provocado resulta irreparable para regiones enteras del planeta?
- ¿Qué puede compensar la pérdida de ecosistemas que sustentaban el modo vida de millones de personas en diferentes países, ricos o pobres?

Umbrales (*thresholds*) y escenarios inquietantes

- ¿Qué instituciones o instrumentos podrían reparar las **secuelas en términos de salud pública** de los afectados por **fenómenos extremos que destrozan las bases productivas, sociales y culturales** en las que se sustentan los **modos de vida** de pueblos y países enteros?
- Tras una sucesión de catástrofes ligadas al clima, sean fenómenos repentinos o de gestación lenta pero irreversibles, en una población que no ha contribuido al aumento de GEI, **¿quién arbitra su reubicación no conflictiva** en otra zona de la tierra menos vulnerable?

Agendas políticas y modelo de cambio gradual

- Stephen **Gardiner**, a propósito del informe de 2001:
 - Observó que **los expertos del IPCC** tenían una visión del **cambio climático como un fenómeno** de naturaleza **gradual** (incremento progresivo de los efectos).
 - El **modelo gradual** condiciona las estrategias de mitigación.
 - Pero recientemente hay **elementos para tomar muy serio la posibilidad de estar ante fenómenos / umbrales críticos**:
 - Compatibles con la interpretación de que se ha superado un **umbral crítico** (*threshold*) en el sistema climático,
 - Los efectos subsiguientes pueden tener **consecuencias catastróficas.**”

- Tim **Hayward**, "Introduction", *Journal of Social Philosophy*, Vol. 40 No. 2, Summer 2009:135..

- Stephen M. **Gardiner**, "Saved by Disaster? Abrupt Climate Change, Political Inertia, and the Possibility of an Intergenerational Arms Race". *Journal of Social Philosophy*, Vol. 40 No. 2, Summer 2009, 140-162.

¿Incentivos para posponer las soluciones?

- **T. Hayward:**

- Un cambio abrupto puede provocar un escenario equivalente a una carrera armamentística intergeneracional.
- Tendría elementos estructurales similares a la deflación de la deuda: cuanto más se tarde en abordar el problema, más costoso será hacerlo, y más fuertes los incentivos para actuar así.
- **Gardiner:** tendríamos que mirar más allá de las preferencias de una generación e incluir **instrumentos que incentiven adoptar motivaciones intergeneracionales.**
 - Sólo así se entenderá, como debe que el tiempo para actuar es ahora.
 - Prudencial y moralmente, ahora será más fácil que en el futuro.
 - Nuestra generación puede estar corriendo alegremente una carrera a expensas de las futuras generaciones.

Reconstrucción y sostenibilidad

- **La prevención y mitigación de desastres requieren un enfoque político integral de sostenibilidad .**
 - No pueden aislarse de otros aspectos del bienestar de una comunidad.
 - Los desafíos ambientales, económicos y sociales se interconectan.
 - Requieren soluciones integradas de alcance mundial.
 - **En muchos aspectos pueden haberse superado umbrales donde hablar de reversibilidad o compensación adecuada resulta ya improcedente.**
 - **La identificación de elementos de responsabilidad común y diferenciada, o de posibles instrumentos de rendición de cuentas, se dificulta ante la magnitud de diversos fenómenos extremos** (dudas sobre la viabilidad de procesos de mitigación).

Exigencias del principio de justicia

- **Uso cabal del principio de precaución:**
 - Las **limitaciones** no deben dejar en segundo plano el **potencial de los modelos para evaluación de riesgos** asociados a fenómenos climáticos extremos:
 - Incertidumbre → «cautela proactiva», no pasiva.
 - Muchos aspectos y tendencias están siendo clarificados...
 - Insuficientemente explorada su aplicación en sistemas tan complejos como el clima global.
 - La incertidumbre incluye la posibilidad fundada de estar incidiendo sobre procesos sujetos a umbrales (thresholds), de consecuencias irreversibles.
 - Efectos devastadores de «**transiciones de fase**», en procesos no lineales.

Exigencias del principio de justicia

- ***Investigar para mejorar el conocimiento***
 - Evaluaciones precisas del coste y alcance de las catástrofes, factores agravantes...
 - sus efectos en la salud pública...
- ***Actitud proactiva***
 - sistemas de alerta y monitorización,
 - detección de vulnerabilidades
- ***Prioridad política de las medidas de prevención***
 - Técnicas, asistenciales, financieras, educativas...
 - Preparación para emergencias complejas

What does it mean to the millions who are being uprooted from their lands by dams and development projects?

What does peace mean to the poor who are being actively robbed of their resources and for whom everyday life is a grim battle for water, shelter, survival and, above all, some semblance of dignity?
For them, peace is war.

— Arundhati Roy

Gracias

mm3@ugr.es

Bibliografía básica

- Goodman, J. (2009): 'From Global Justice to Climate Justice? Justice Ecologism 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>

Bibliografía complementaria

- Chang Hoon Oh, Rafael Reuveny, «Climatic natural disasters, political risk, and international trade». *Global Environmental Change*. Volume 20, Issue 2, May 2010, Pages 243-254.
- Cutter Susan L., Lindsey Barnes, Melissa Berry, Christopher Burton, Elijah Evans, Eric Tate and Jennifer Webba. «A place-based model for understanding community resilience to natural disasters». *Global Environmental Change*, Volume 18, Issue 4, October 2008, Pages 598-606.
- Füssel, Hans-Martin: "How inequitable is the global distribution of responsibility, capability, and vulnerability to climate change: A comprehensive indicator-based assessment", *Global Environmental Change* 20 (2010): 597-611.
- Greiner A., Lars Grüne and Willi Semmler, "Growth and Climate Change: Threshold and Multiple Equilibria", *Dynamic Modeling and Econometrics in Economics and Finance*, 2010, Vol. 12, Part 2, 63-78.
- Hallegatte Stéphane, Michael Ghil, «Natural disasters impacting a macroeconomic model with endogenous dynamics». *Ecological Economics*. Volume 68, Issues 1-2, 1 December 2008, Pages 582-592.
- Hallegatte Stéphane, Patrice Dumasa, «Can natural disasters have positive consequences? Investigating the role of embodied technical change». *Ecological Economics*. Volume 68, Issue 3, 15 January 2009, Pages 777-786.
- Kellenberg Derek K., Ahmed Mushfiq Mobarak. «Does rising income increase or decrease damage risk from natural disasters?» *Journal of Urban Economics*. Volume 63, Issue 3, May 2008, Pages 788-802.
- Laiyuan Zhong, Liming Liua, Yabing Liua, «Natural Disaster Risk Assessment of Grain Production in Dongting Lake Area, China». *Agriculture and Agricultural Science Procedia*. Volume 1, 2010, Pages 24-32. [International Conference on Agricultural Risk and Food Security 2010].

Bibliografía complementaria

- Neumayer E., F. Barthela, «Normalizing economic loss from natural disasters: A global analysis.» *Global Environmental Change*, Volume 21, Issue 1, February 2011: 13-24.
- Noy Ilan, Tam Bang Vu, «The economics of natural disasters in a developing country: The case of Vietnam.» *Journal of Asian Economics*, Volume 21, Issue 4, August 2010: 345-354.
- Noy Ilan, «The macroeconomic consequences of disasters.» *Journal of Development Economics*. Volume 88, Issue 2, March 2009: 221-231.
- Solecki William, Robin Leichenko, Karen O'Brien, «Climate change adaptation strategies and disaster risk reduction in cities: connections, contentions, and synergies.» *Current Opinion in Environmental Sustainability*. Volume 3, Issue 3, May 2011: 135-141.
- Tristan Sturma, Eric Ohb, «Natural disasters as the end of the insurance industry? Scalar competitive strategies, Alternative Risk Transfers, and the economic crisis». *Geoforum*. Volume 41, Issue 1, January 2010: 154-163.
- Warner Koko, Laurens M. Bouwer, Walter Ammann, «Financial services and disaster risk finance: Examples from the community level». *Environmental Hazards*, Volume 7, Issue 1, 2007, Pages 32-39.
- Yasuhara, K. H. Komineb, S. Murakami, G. Chenc, Y. Mitani and D.M. Duc , «Effects of climate change on geo-disasters in coastal zones and their adaptation». *Geotextiles and Geomembranes xxx* (2011): 1e11.