

# Cambio climático, desastres naturales e infecciones. Análisis de la situación actual.

Valery Melnikov, Carlos Moises Hernandez Suarez, Oscar Newon Sanchez, Fabian Rojas Larios, Ivan Delgado Enciso, Francisco Espinoza Gomez.

**UNIVERSIDAD DE COLIMA**

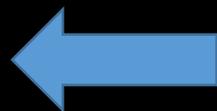


# Clima Global

- **Clima** es la estadística del tiempo atmosférico, normalmente sobre un intervalo de 30 años. Se mide al evaluar los patrones de variación en temperatura, humedad, presión atmosférica, viento, precipitación, cuenta de partícula atmosférica y otras variables meteorológicas en una región dada sobre periodos largos de tiempo.

Determinado por:

- Masa total
- Distancia respecto al sol
- Posición en la atmósfera



El promedio de los climas de las principales zonas climáticas de la Tierra constituye el **Clima global**



# Variabilidad Climática

**Determinada por:**

- **Actividad solar**
- **Actividad volcánica**
- **Capacidad de retener la energía cósmica**

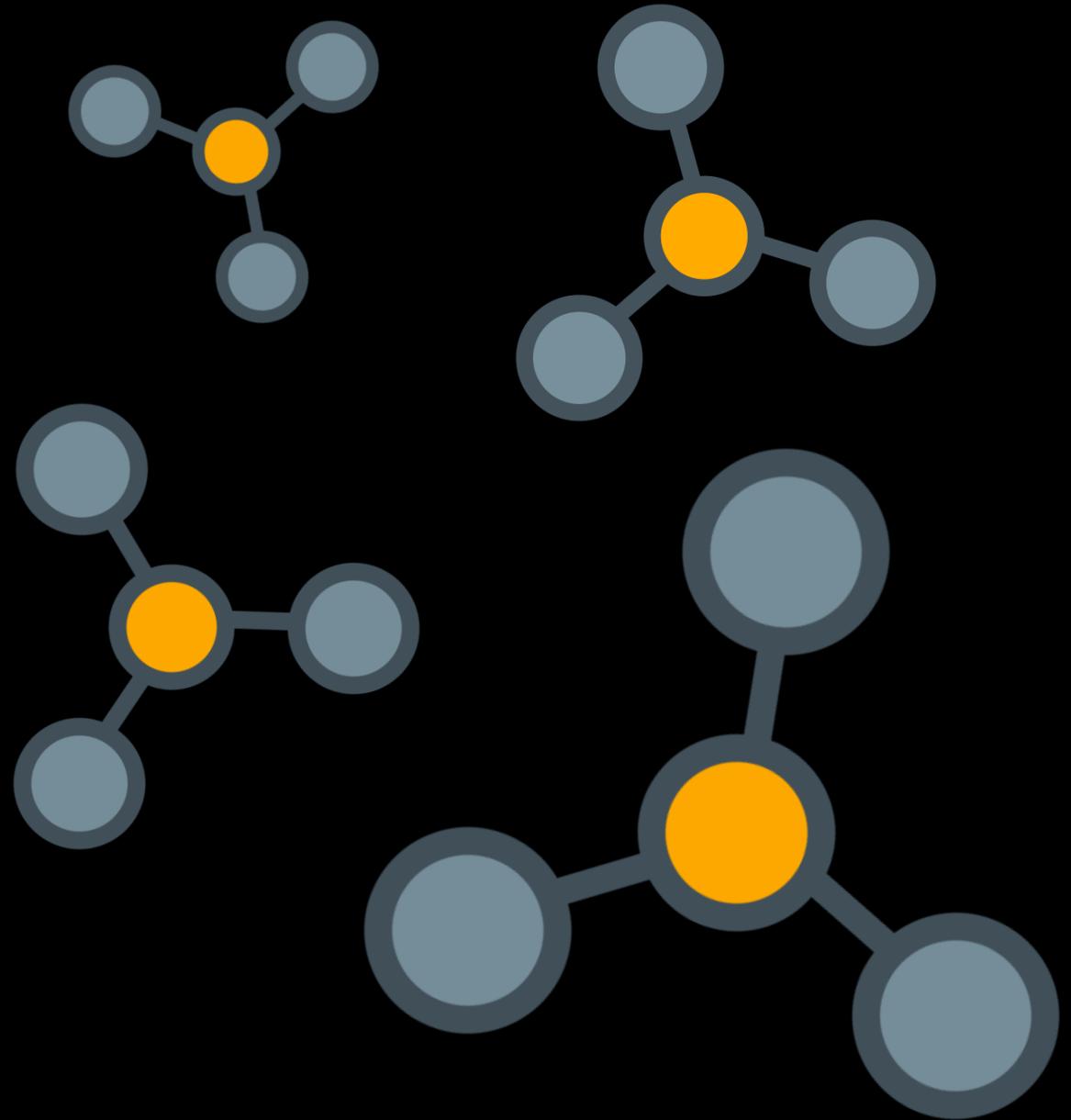


**Variación y concentración de gases invernadero**

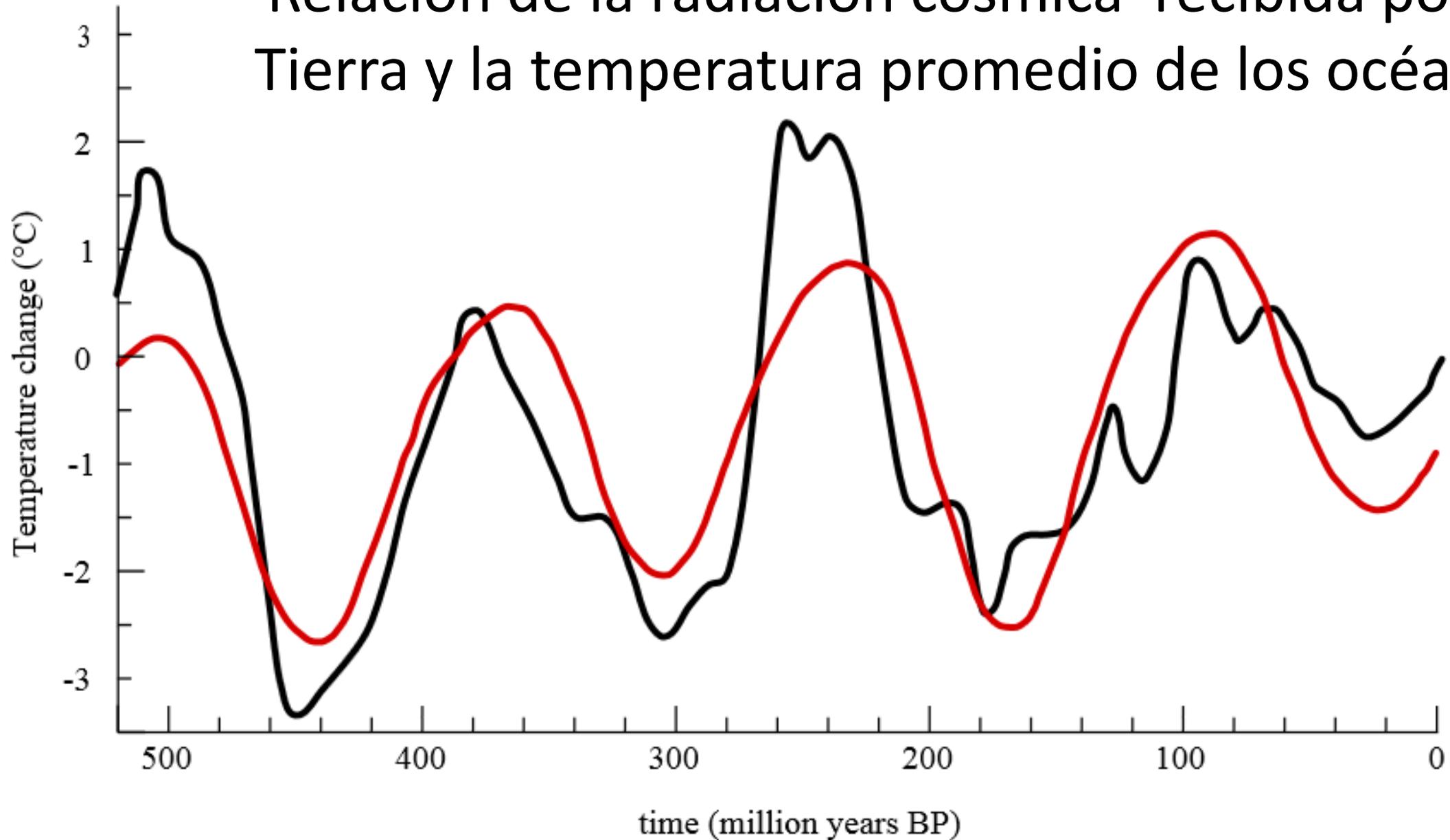


# Gases en la atmósfera que absorben radiaciones infrarrojas

- Vapor de agua
- Dióxido de Carbono ( $\text{CO}_2$ )
- Metano ( $\text{CH}_4$ )
- Óxido Nitroso ( $\text{N}_2\text{O}$ )
- Fluorocarbonos halogenados (HCFCs)
- Ozono ( $\text{O}_3$ )
- Hidrofluorocarbonados (HFCs)

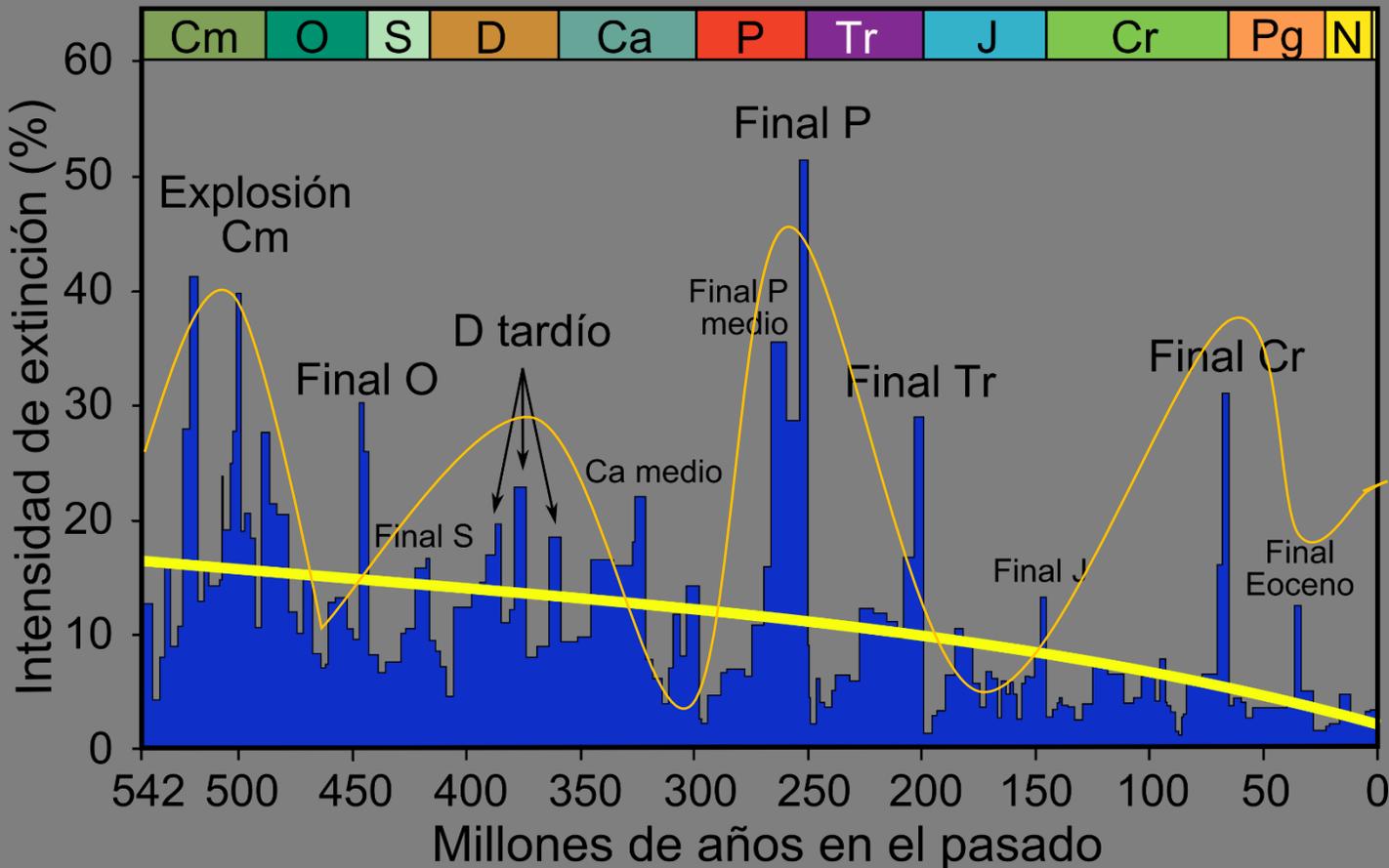


# Relación de la radiación cósmica recibida por la Tierra y la temperatura promedio de los océanos



# Catástrofes naturales y extinciones masivas de las especies en el pasado

Diversidad de géneros marinos:  
intensidad de extinción



Las extinciones masivas en su mayoría coinciden con los cambios fuertes en el clima terrestre y en particular con los cambios de la temperatura, composición química del aire y del agua. Todo esto tiene lugar actualmente.

# Relación de las extinciones masivas con las catástrofes naturales

Nombre/periodos	Hace (millones de años)	Duración estimada	Especies extintas	Evento
<a href="#"><u>Extinciones del Ordovícico-Silúrico</u></a>	439	Entre 500.000 y 1 millón de años	85 %	<a href="#"><u>Supernova</u></a> , <sup>3</sup> subida/bajada nivel de los océanos por glaciación. <sup>4</sup>
<a href="#"><u>Extinción del Devónico-Carbonífero</u></a>	367	Tres millones de años	82 %	<a href="#"><u>Pluma mantélica</u></a> <sup>5</sup>
<a href="#"><u>Extinción del Pérmico-Triásico</u></a>	251	Un millón de años	96%	Posible <a href="#"><u>impacto de un meteorito</u></a> <sup>6</sup> y <a href="#"><u>Pluma mantélica</u></a> <sup>7</sup>
<a href="#"><u>Extinción del Triásico-Jurásico</u></a>	210	Un millón de años	76 %	Fragmentación de <a href="#"><u>Pangea</u></a> con erupciones masivas
<a href="#"><u>Extinción del Cretácico-Terciario</u></a>	65	Treinta días <sup>nota 2</sup>	76 %	<a href="#"><u>Impacto de un meteorito</u></a> y erupciones masivas. <sup>8</sup>

# Cambios climáticos en la historia de la humanidad.

- Fin de la última hace 12000 años y desde entonces la temperatura terrestre continuamente crece.
- Enfriamiento global de 536 D.C. debido al efecto reflector de las cenizas arrojadas durante la megaerupción de los volcanes en el territorio de la Indonesia actual.
- Enfriamiento y sequía en Asia en el siglo X posterior a la erupción del monte Paektu de grado 7 (la mayor erupción en la historia escrita de la Humanidad)
- Enfriamiento del siglo XIV que llevo a una serie de catástrofes naturales en las regiones de Asia central y Europa
- Serie de las sequias extremas del 1540 al 1580 en la Norteamérica



Pequeña edad de hielo del siglo XVI. Támesis congelado

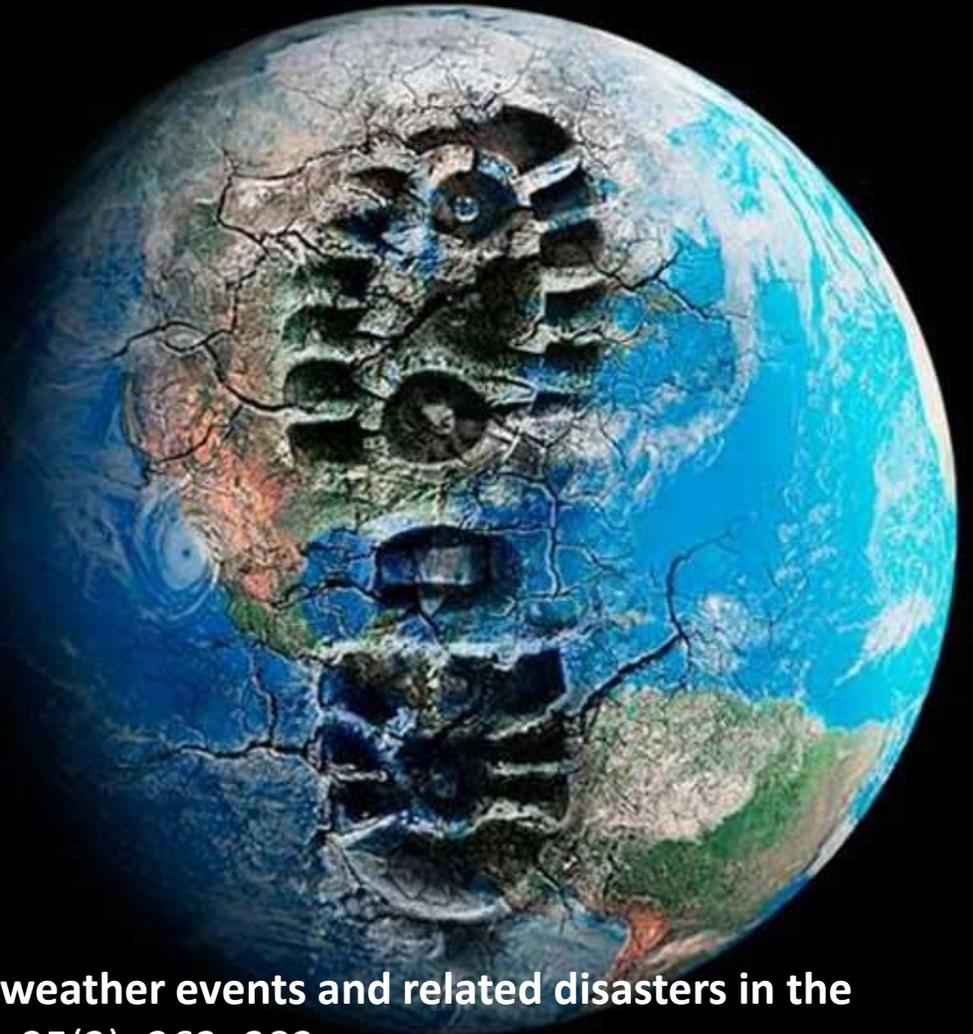
# Calentamiento Global actual

- Se suman dos factores: el factor del calentamiento natural y el factor antropogénico
- Temperatura promedio terrestre ha aumentado  $0.74^{\circ}\text{C}$  en el último siglo.
- El nivel del mar mundialmente ha crecido 1.8 mm por año desde 1961
- La superficie del hielo ártico se ha reducido 2.7% por década y esta velocidad se espera se duplique en los próximos años



# Conclusiones del Panel Intergubernamental del Cambio Climático en 2007

- **4to reporte diagnóstico del cambio climático**
- La variabilidad natural climática no puede explicar el aumento sostenido de la temperatura promedio de la superficie terrestre .
- El cambio climático actual es **predominantemente antropogénico** por su naturaleza.
- Los desastres y otros eventos climáticos extremos aumentaran en su frecuencia e intensidad en los próximos años en caso de que el cambio climático sigue la misma tendencia actual.



# Consecuencias del Cambio Climático

- **Cambios en otros factores climáticos**
- **Disminución de la superficie terrestre cubierta por nieve o hielo**
- **Se ha reducido el tiempo que algunos lagos quedan congelados**
- **Se registro un aumento en el**



El cambio climático genera trastornos como huracanes y sequías

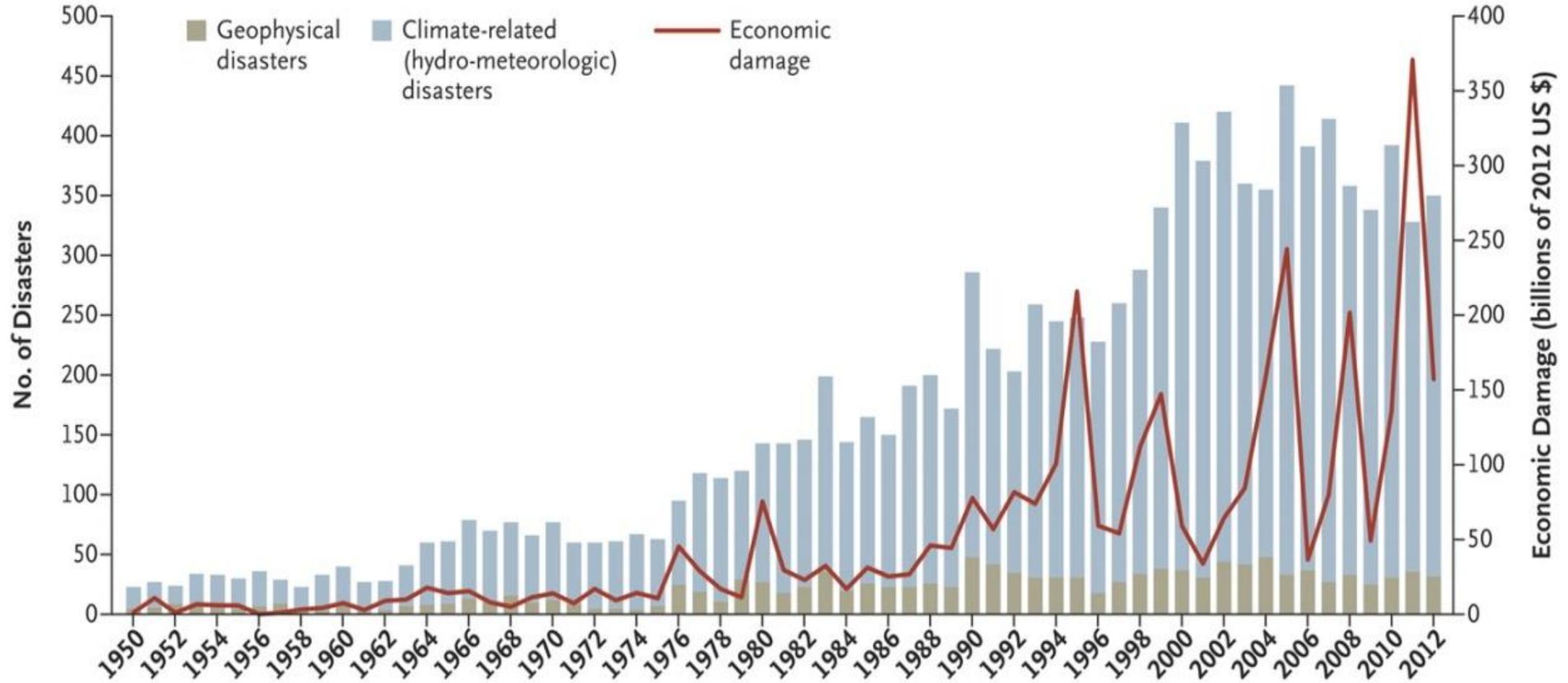
Se capte y almacene mayor cantidad de CO<sub>2</sub> a la atmósfera de la que se libera

Es por eso que en la naturaleza existen “resumideros de carbono”

En el mar, el plancton

En la tierra, los bosques

# Los desastres naturales en los últimos años



Leaning J, Guha-Sapir D. Natural Disasters, Armed Conflict, and Public Health *N Engl J Med* 2013; 369:1836-1842  
DOI: 10.1056/NEJMra1109877

# Los desastres de 2005 a la fecha

- Han aumentado en frecuencia y en su intensidad
- Diario sucede un desastre mayor
- Mas de un millón de las tormentas eléctricas
- 100 000 inundaciones
- Decenas de miles de derrumbes y de deslizamientos de tierra, sismos, tornados e incendios
- Varios miles de huracanes, ciclones, tsunamis e erupciones volcánicas
- 90 000 de las victimas directas anualmente
- Mas de 2.6 mil millones humanos afectados



Japón 2011

# Texas Agosto 2017



# Sinaloa Agosto 2018

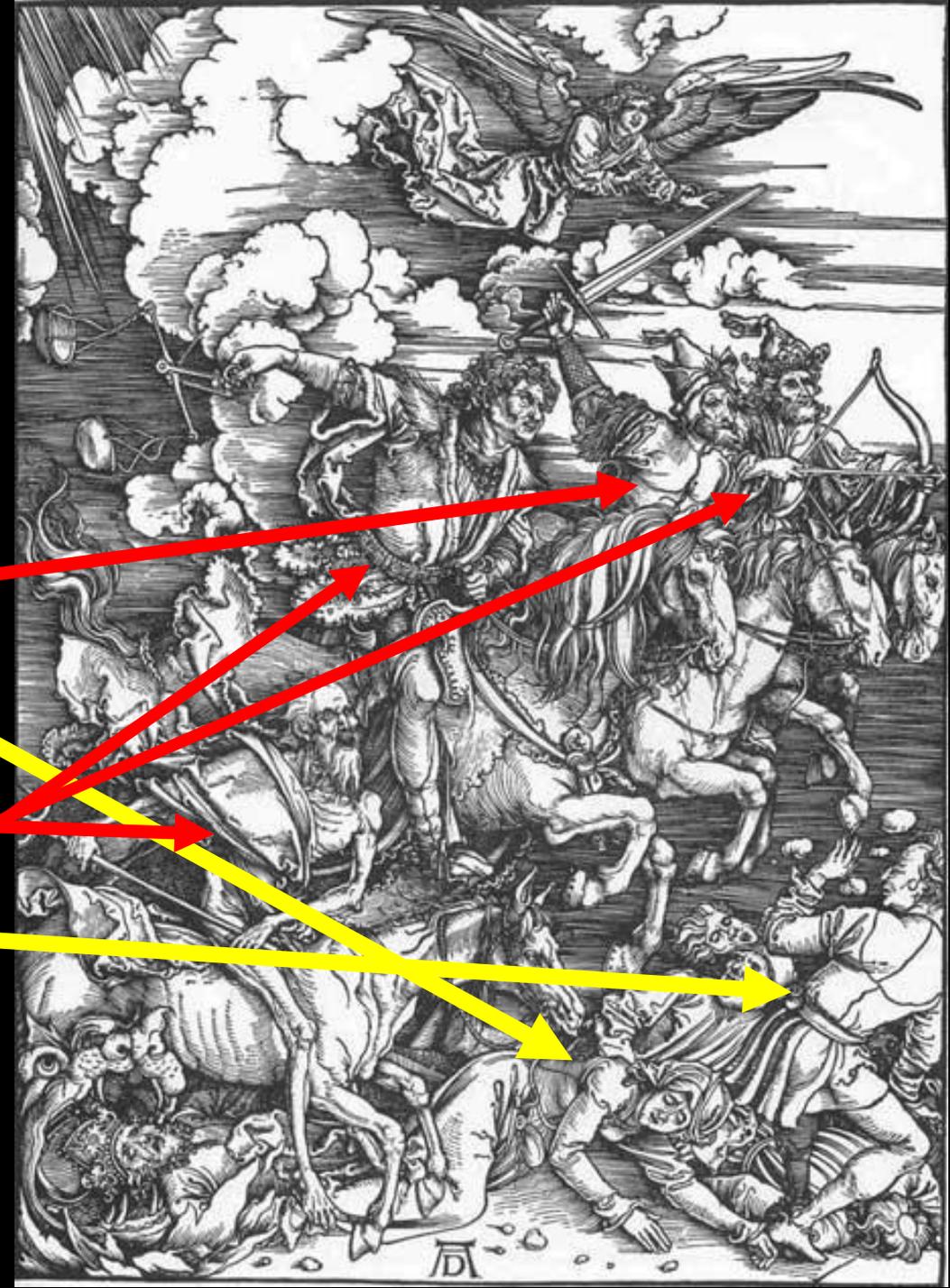


# Indonesia Agosto 2018



# Las consecuencias de los desastres

- Las víctimas humanas e impacto sobre la flora y fauna local
- Destrucción de las riquezas acumuladas y de la infraestructura
- Las hambrunas
- Desplazamiento masivo de la población afectada
- Brotes de las infecciones
- Conflictos por los recursos



Los desastres naturales no importan infecciones,  
solamente revelan las ya existentes



# Factores que favorecen brotes infecciosos posteriores a los desastres naturales

- Traumatismos directos a la población y a los animales
- Presencia de cadáveres en el intemperie
- Desplazamiento masivo de población
- Hacinamiento
- Viviendas que no protegen adecuadamente de las variaciones climáticas
- Afectación emocional a los sobrevivientes
- Conflictividad entre las víctimas
- Desplazamiento de los vectores desde sus hábitats naturales destruidos hacia los refugios temporales para las víctimas

# Factores que favorecen brotes infecciosos posteriores a los desastres naturales

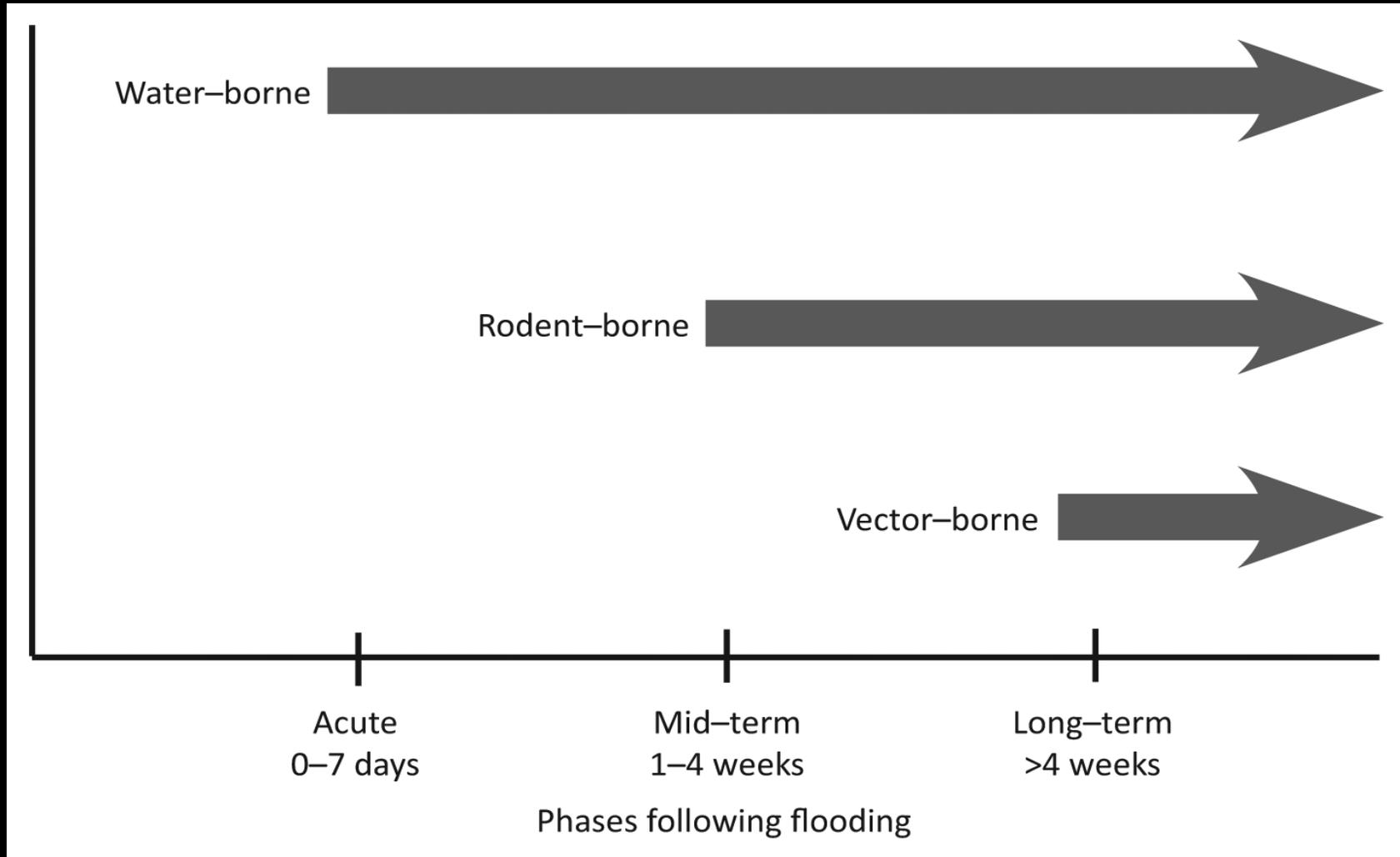
- Incapacidad para procesar la basura de manera adecuada
- Desabasto de alimentos y hambre
- Condiciones inadecuadas para el almacenaje y preparación de los alimentos
- Destrucción de los servicios médicos y falta del personal médico capacitado, desabasto de medicamentos
- Ausencia de condiciones adecuadas para la higiene personal
- Desabasto de agua potable
- Interrupción en el suministro de la energía eléctrica
- Fecalismo al aire libre

# Desastres biológicos siguen a los naturales

<b>Año</b>	<b>Territorio afectado</b>	<b>Tipo de desastre</b>	<b>Enfermedad</b>
2000	La India, Mumbai	Inundación	Leptospirosis
2000	Mozambique	Inundación	Diarreas
2000	Tailandia	Inundación	Leptospirosis
2001	EEUU	Huracán Alison	Diarreas
2001	Taiwán y China	Tifón	Leptospirosis
2001	El Salvador	Terremoto	Diarreas, Infecciones de las vías respiratorias
2001	Indonesia	Inundación	Diarreas
2003	Indonesia	Inundación	Diarreas
2003	Irán, Bam	Terremoto	Diarreas, Infecciones de las vías respiratorias
2004	Bangladesh	Inundación	Cólera

<b>Año</b>	<b>Territorio afectado</b>	<b>Tipo de desastre</b>	<b>Enfermedad</b>
2004	Tailandia	Tsunami	Diarreas
2004	Indonesia	Tsunami	Diarreas, Hepatitis, Infecciones de las vías respiratorias, sarampión, meningitis, tétanos
2004	La República Dominicana	Inundación	Malaria
2005	EEUU	Huracán Katrina	Tuberculosis, micosis respiratorias, diarreas
2008	Brasil	Inundación	Dengue
2010	Cote d'Ivoire	Inundación	Dengue
2010	Haití	Terremoto	Cólera
2011	Japón	Terremoto	Diarrea, influenza
2011	EEUU	Tornado	Mucormicosis cutánea

# Cronología de los brotes infecciosos posteriores a los desastres naturales



# Fases de una contingencia por un desastre natural.

- 0 a 4 días.

Fase de impacto.

Es cuando se hace búsqueda y rescate de las víctimas y la concentración primaria de los afectados en los lugares menos afectados.



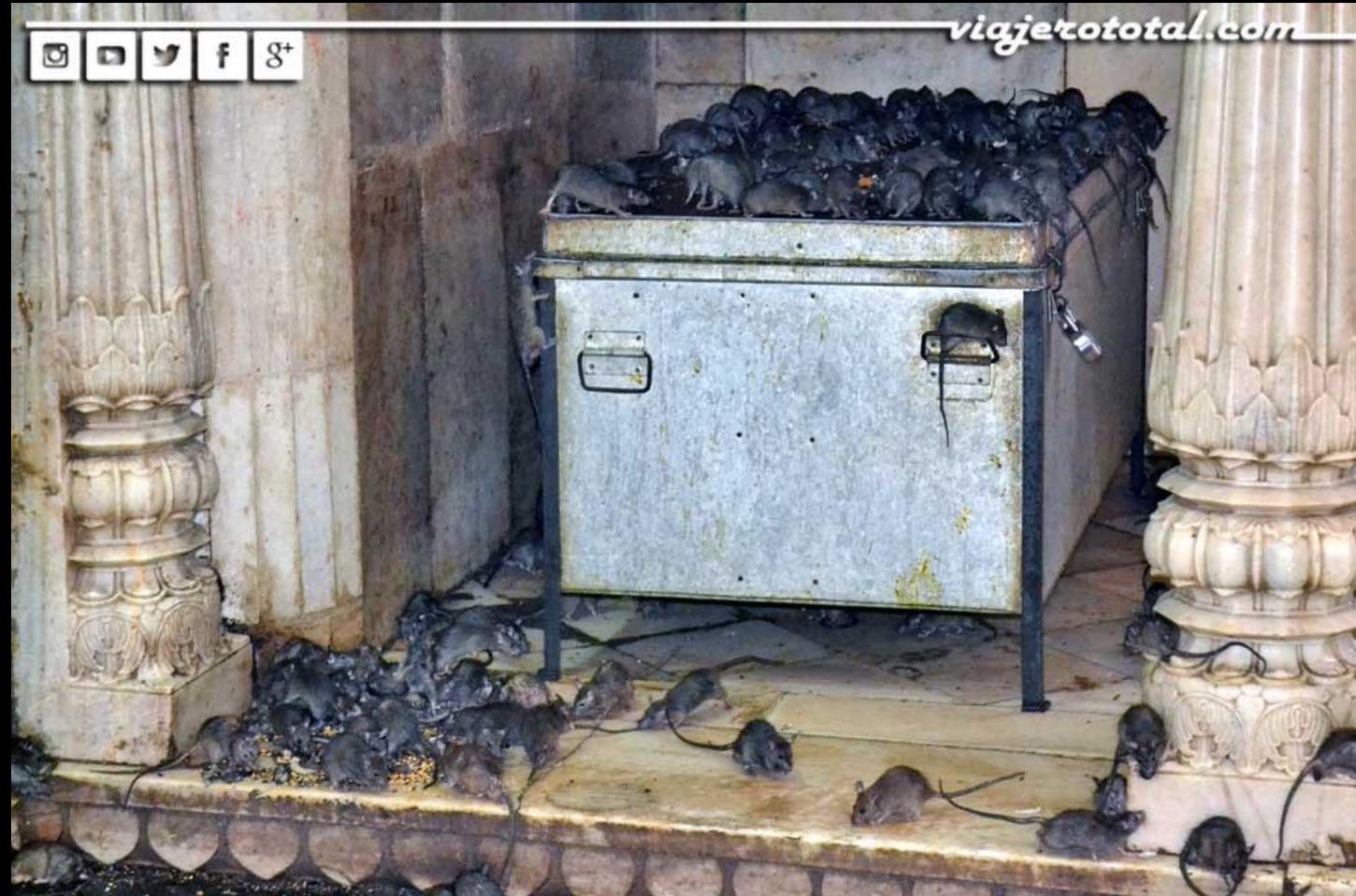
# Fases de una contingencia por un desastre natural.

- 4 días a 4 semanas.  
Fase pos impacto, es cuando se registran los primeros brotes de las enfermedades infecciosas



# Fases de una contingencia por un desastre natural.

- **Después de 4 semanas.** Fase de recuperación. En esta fase se hacen evidentes las infecciones con los períodos largos de incubación y aparecen **las enfermedades transmitidas por los vectores artropodos y por roedores**, se hacen epidémicas las enfermedades propias de la región y las recientemente importadas.



# Las infecciones de las heridas

Las heridas y lesiones directas constituyen la principal causa de la mortalidad por los desastres naturales.

De estas muertes solamente una pequeña parte se debe a la infección de las heridas

Se producen en el etapa del impacto

Las infecciones de las heridas no representan potencial epidémico, solamente complican a la salud a los pacientes afectados

Únicamente el **tétano** fue reportado como causa de un brote en el terremoto de Paquistán de 2005

# Principales gérmenes implicados en las infecciones de las heridas.

## Heridas secas:

- Clostridium tetani
- Staphylococci
- Streptococci

## Heridas contaminadas con agua:

- Aeromonas sp.
- Vibrio sp.
- Pseudomonas sp.
- Gérmenes Gramnegativos



# Gérmenes y organismos relacionadas con una higiene deficiente

- Piojos
- Lombrices y helmintos
- Gérmenes diarreicos
- Staphylococcus dérmicos
- *Sarcoptes scabiei*
- Amibas
- *Giardia lamblia* y otros protozoarios intestinales



# Infecciones respiratorias

## Virales (la gran mayoría)

- Virus sincitial respiratorio
- Influenza

## Bacterianas

- Amigdalitis y otras infecciones de las vías respiratorias superiores

## Hongos

- Solamente como agentes intoxicantes

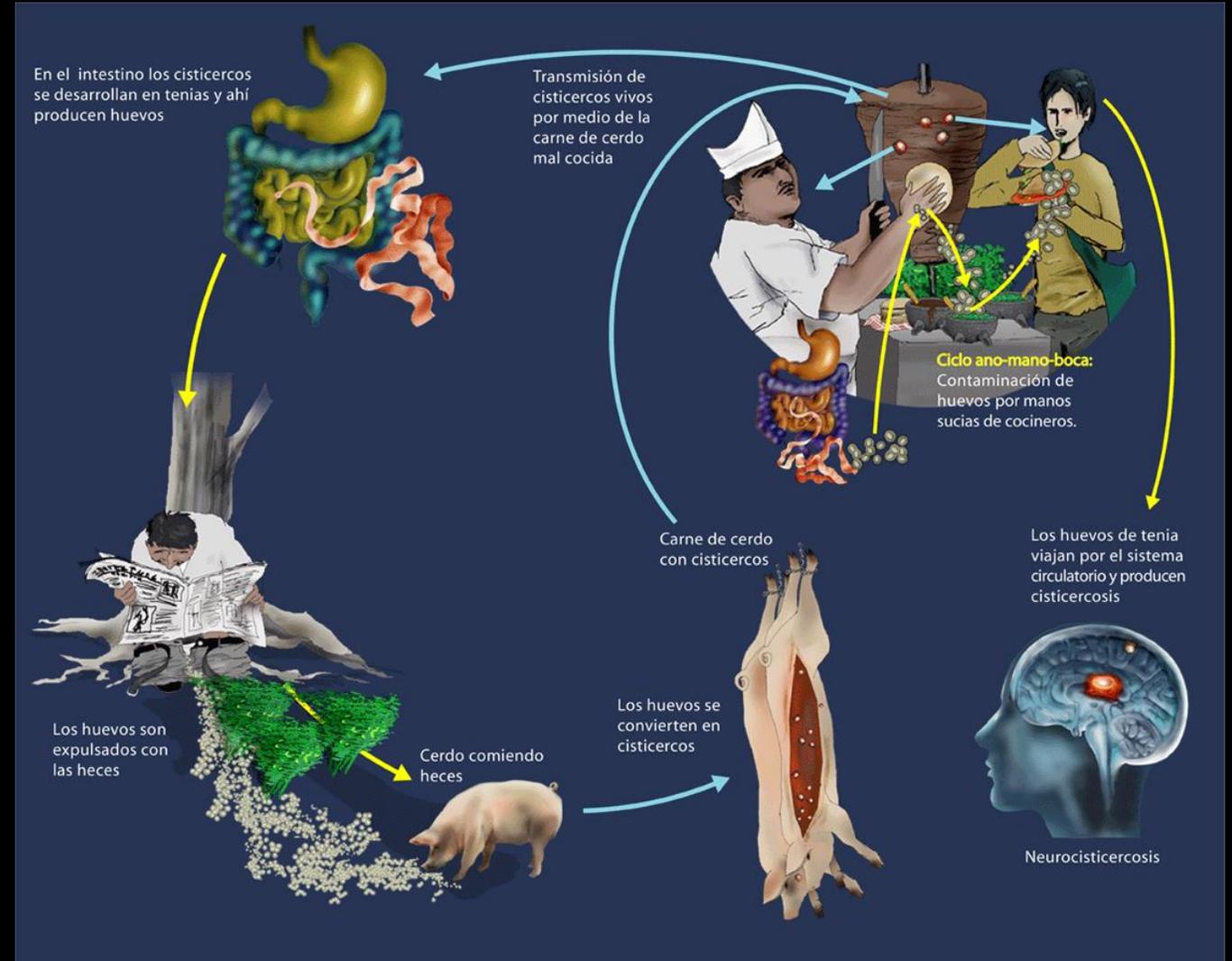
En los pacientes inmunocomprometidos

- Coccidiomicosis
- Aspergilosis



# Infecciones originadas por el agua y alimento contaminados

- **Cólera**
- Diarreas bacterianas
- Hepatitis A y Hepatitis E
- **Leptospirosis**
- Amebiasis [*Entamoeba histolytica*]
- Criptosporidiosis
- Ciclosporiasis
- Giardiasis
- **Rotavirus**
- **Shigellosis**
- Fiebre tifoidea
- **Salmonelosis**
- **Helmintosis**



# Enfermedades transmitidas por el vector

- Rabia
- Virus de West-Nile
- Encefalitis de St. Louis
- Fiebre de dengue
- Zika
- Chikungunya
- Malaria



# Los factores que en mayor grado influyen en el desarrollo de las infecciones en los desastres naturales

- **0-4 días**

Difícil acceso a la atención médica  
(infecciones de piel y heridas)

Imposibilidad para mantener la higiene personal (diarreas e intoxicaciones alimenticias)

No acceso a los alimentos de calidad y al agua potable (diarreas e intoxicaciones alimenticias)





# Los factores que en mayor grado influyen en el desarrollo de las infecciones en los desastres naturales



- 4 semanas en adelante

Migración y proliferación de los vectores artrópodos (enfermedades transmitidas por el vector)

Invasión de los roedores y de la fauna silvestre (leptospirosis, ricketsiosis)

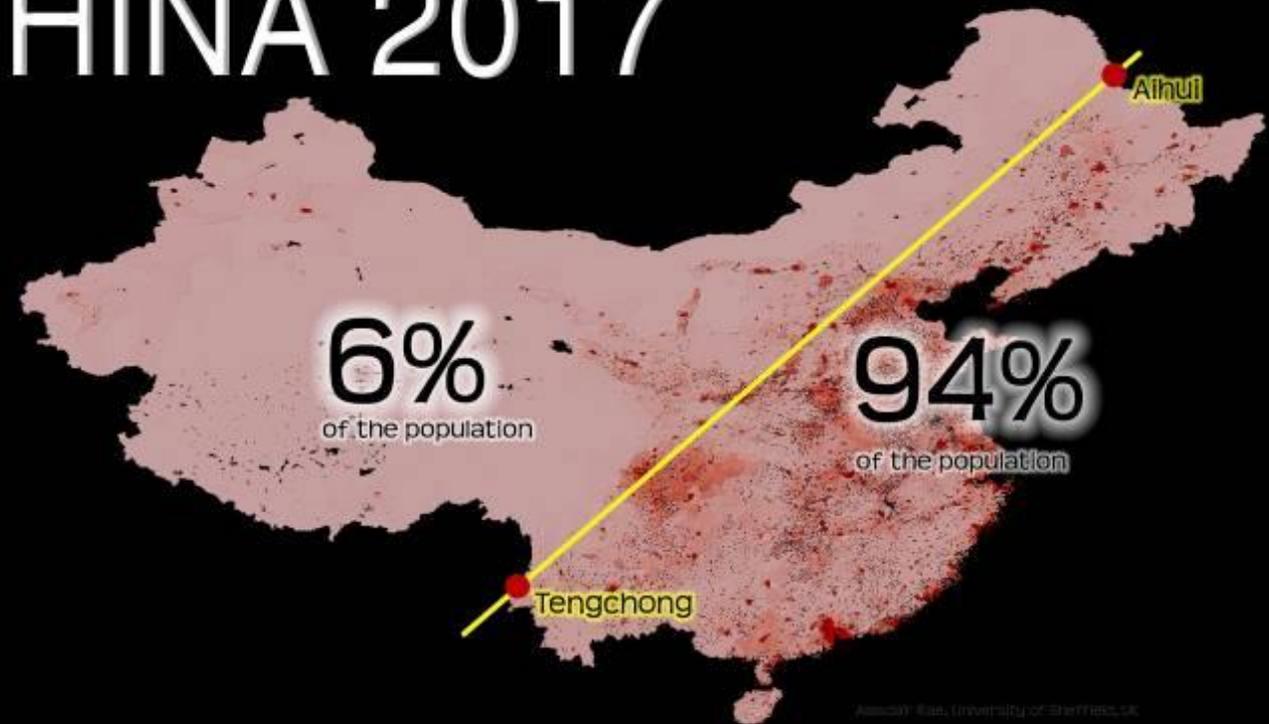
Hacinamiento (pediculosis, infecciones de las vías respiratorias)

Cobertura médica ineficiente o deficitaria (Enfermedades transmitidas por el vector)

# Factores globales que nos hacen mas vulnerables en caso de los desastres naturales

- **Concentración de la población en las ciudades grandes y en las regiones costeras**
- La pobreza
- Desgaste de la infraestructura a nivel global
- Aparición de las nuevas enfermedades infección y la globalización de las infecciones
- Muchos países carecen de estrategias nacionales para la prevención y combate a los desastres
- Frecuencia mas alta de los desastre en la actualidad lo que no deja tiempo para la recuperación satisfactoria

## CHINA 2017



# Los factores que favorecen que un desastre natural se convierta en un desastre biológico

- Desplazamiento masivo de la población hacia los refugios temporales
- **Hambrunas**
- Ausencia de las medidas gubernamentales para combatir las consecuencias del desastre
- Retiro de la ayuda humanitaria antes del tiempo
- No vigilancia epidemiológica en la población afectada
- No aplicación de los programas preventivos (vacunación, tratamiento profiláctico etc.) previos al desastre y posteriores a él
- Presencia de un conflicto armado en el territorio afectado por un desastre natural (es el factor mas importante)



# Enfermedades epidémicas que provocaron de mayor impacto según los records históricos

- La peste negra en su forma bubónica pulmonar
- Cólera
- Tifus epidémico
- Fiebre hemorrágica Cocolitzli
- Influenza
- Ebola
- VIH
- Viruela
- Sarampión



# ¿Qué nos espera?

- Los desastres serán mas frecuentes y mas violentos
- Tiempos para la recuperación se acortarán
- Agotamiento de los recursos destinados para el combate de los desastres y de sus consecuencias
- Poblaciones afectadas por los desastres serán mas numerosas
- La pobreza será uno de los factores agravantes mas importantes
- La probabilidad de epidemias y desastres biológicos aumenta con cada nuevo desastre



**El riesgo de una eventual extensión global de una epidemia originada por un desastre ahora es mas alta que nunca**

Gracias