

Estudios recientes sobre la probable ocurrencia de sismos de subducción de magnitud extrema $M_w \geq 8.5$ en el denominado Cinturón Circumpacífico (del cual son parte las costas de México donde ocurrieron los sismos de Guerrero-Oaxaca M_w 8.6 de 1787, de Jalisco M_s 8.2 de 1932 y el de Michoacán M_s 8.1 de 1985) indican que sismos de M_w 8.5 y 8.7 podrían ocurrir en las costas del Pacífico de México, con periodos de recurrencia de 250 y 500 años, respectivamente.

Con el fin de estudiar escenarios plausibles, asociados a la posible ocurrencia de sismos extremos de M_w 8.5 en las costas de los estados de Guerrero y de Jalisco, Chavez y coautores propusieron y aplicaron una metodología "híbrida" que utiliza observaciones y el modelado en tres dimensiones del fenómeno sísmico, así como de su impacto en las construcciones en un contexto probabilista. La metodología fue aplicada para la estimación de los costos directos probables que dichos escenarios sísmicos extremos podrían generar por los daños causados en casas habitación de uno a tres pisos de las ciudades de México y Guadalajara. Por último, los autores proponen acciones *ex-ante* que permitirían mitigar los daños probables en dichas construcciones mediante la implementación de programas de reforzamiento estructural *ad-hoc*, los cuales incluyen la participación de los propietarios de las construcciones, las autoridades gubernamentales y las compañías aseguradoras.

Erupciones volcánicas extremas



Actividad del volcán Popocatepetl observada desde la ciudad de Puebla el 13 de abril de 2013.

La estimación del peligro asociado a las erupciones volcánicas requiere la caracterización de su tamaño y su frecuencia de ocurrencia, con los cuales se intenta describir procesos complejos que ocurren en amplias escalas de tiempo e involucran diferentes tipos de erupciones. Generalmente, la información disponible sobre ambos parámetros es incompleta o desconocida, especialmente para las erupciones extremas, las cuales, potencialmente, podrían generar daños socioeconómicos importantes. De la Cruz Reyna y Mendoza Rosas proponen y aplican una metodología, basada en la teoría de valores extremos, para estimar la probabilidad de ocurrencia de erupciones extremas futuras de volcanes individuales o de grupos de volcanes. Entre las aplicaciones presentadas en su estudio incluyen resultados para los volcanes de Colima, El Chichón, así como el Popocatepetl.

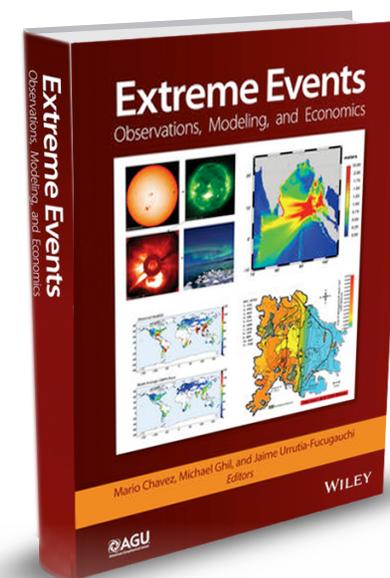


Reproducción artística del impacto en la Tierra de un asteroide en la región norte de la península de Yucatán, México, que formó el cráter Chicxulub hace aproximadamente 65 millones de años. El estudio de este impacto por Urrutia Fucugauchi y Pérez Cruz está incluido en uno de los capítulos del libro *Extreme Events: Observations, Modeling and Economics*.



SIMPOSIO Y PRESENTACIÓN DEL LIBRO

Eventos Extremos: observaciones, modelado y consecuencias económicas



Miércoles 20 de abril de 2016, 19:00 h.

Aula Mayor, El Colegio Nacional
Donceles 104, Centro Histórico
Ciudad de México

**MARIO CHÁVEZ (UNAM)
JAIME URRUTIA FUCUGAUCHI (EL COLEGIO NACIONAL)**
Coordinadores

Programa

Introducción

Mario Chávez y Jaime Urrutia Fucugauchi

Huracanes extremos y su impacto económico: Wilma-Cancún, México

Edgar Mendoza

El evento nuclear extremo de Tohoku, Japón, de 2011

Heriberta Castaños y Cinna Lomnitz

Sismos de magnitud extrema y su impacto económico

Mario Chávez

Erupciones volcánicas extremas

Servando de la Cruz Reyna y Ana Teresa Mendoza Rosas

Contenido del libro

El libro **Eventos Extremos: Observaciones, Modelado y Consecuencias Económicas (Extreme Events: Observations, Modeling and Economics)** cubre las causas y consecuencias de fenómenos geofísicos extremos como por ejemplo: el clima espacial, el impacto de asteroides, el cambio climático, los sismos, los tsunamis, los huracanes, los deslizamientos del terreno, el vulcanismo, y las inundaciones. Así como sobre los impactos socioeconómicos derivados de su ocurrencia a nivel local, regional y global. El conocimiento y modelado de estos fenómenos es crítico para poder generar estrategias oportunas en el mundo con el fin de mitigar sus consecuencias adversas para la humanidad.

El libro incluye 21 capítulos preparados por 63 autores provenientes de diferentes comunidades de investigación y profesionales en los campos de ciencias del clima y geofísica, matemáticas y estadística, economía y sociología. La mayoría de los artículos proponen nuevas metodologías y su aplicación para el estudio de los eventos extremos y su impacto en la sociedad y el medio ambiente.

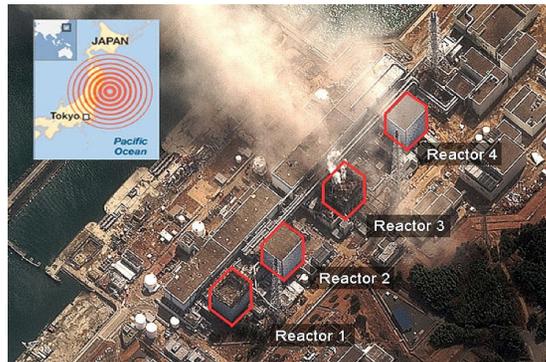
Huracanes extremos



Entrada a tierra firme en la región de Cancún del huracán Wilma en 2005.

El huracán Wilma de octubre 2005, que alcanzó la categoría 5 (el valor máximo) de la escala Saffir-Simpson, produjo pérdidas económicas directas del orden de 2 billones de dólares estadounidenses en la región de Cancún, México. Mendoza y coautores analizaron y modelaron las observaciones de este evento meteorológico extremo. Entre otros resultados, los autores concluyen que el sistema laguna-playa que constituye Cancún, funcionaba como un sistema meta estable, con ciclos de erosión-acreción, el cual fue alterado y degradado debido al rápido y desorganizado desarrollo turístico de la región desde principios de 1970. Por lo cual, los efectos del huracán Wilma observados en Cancún en 2005 no deben ser asociados únicamente a la variabilidad climática, sino también a la actividad antropogénica que ha degradado y reducido dramáticamente su capacidad de recuperación.

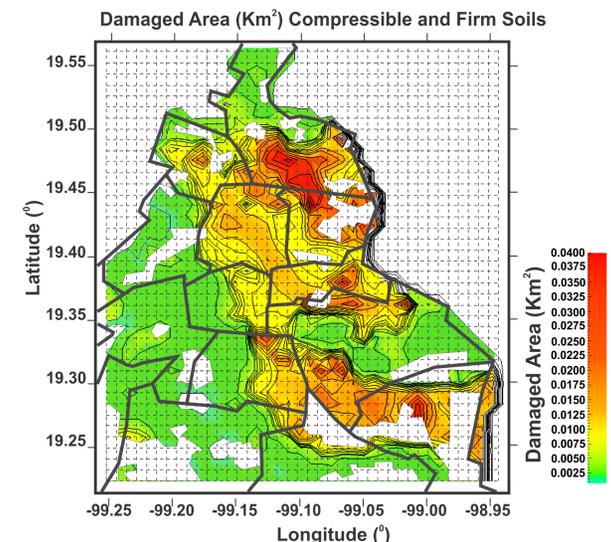
Evento nuclear extremo



Consecuencias del evento nuclear extremo en Fukushima, Japón en 2011.

El sismo de Tohoku, Japón, de magnitud extrema Mw 9 del 11 de marzo de 2011, generó un mega-tsunami con alturas de ola de decenas de metros en la costa noreste de Japón, que fue el disparador de la catástrofe nuclear de Fukushima. Castaños y Lomnitz efectuaron un análisis detallado de las observaciones de la catástrofe, así como de las informaciones disponibles sobre las plantas nucleares de Fukushima y de Oyster Creek, New Jersey, USA (esta última tuvo que suspender su operación por una decena de horas debido a la ocurrencia del huracán Sandy en 2012). Estas dos plantas fueron diseñadas con la misma tecnología denominada BWR (Boiler Water Reactor) y el mismo sistema de seguridad. Los autores concluyen que la constelación de "tecnologías subordinadas" utilizadas para "proteger" contra accidentes las plantas nucleares en el mundo, combinada con la ocurrencia de eventos geofísicos extremos, como el mega-tsunami de 2011, conducirá en el futuro a la ocurrencia de otros accidentes extremos de *alta tecnología*, similares al observado en Fukushima.

Sismos de magnitud extrema



Estimación preliminar de los daños esperados por km² en construcciones habitacionales de uno a tres pisos en la Ciudad de México para un escenario sísmico de un evento de magnitud Mw 8.5 con epicentro en las costas del estado de Guerrero.