

Sesión Especial

**FENÓMENOS NATURALES
Y DESASTRES EN MÉXICO:
PROPUESTA DE UNA NUEVA
RED TEMÁTICA DEL CONACYT**

Organizador:

Red de Desastres Hidrometeorológicos y Climáticos (REDESClim-Conacyt)

SE07-1

INVESTIGACIÓN DE FENÓMENOS NATURALES Y ANTROPOGÉNICOS PARA LA MITIGACIÓN DEL RIESGO Y LA PREVENCIÓN DE DESASTRES EN MÉXICO. BREVE HISTORIA DE UN MEGAPROYECTO

De la Cruz Reyna Servando
 Instituto de Geofísica, UNAM
 sdelacrr@geofisica.unam.mx

México es uno de los países más poblados del mundo (undécimo lugar con más de 107 millones de habitantes) situado en una región expuesta a riesgos generados por numerosos fenómenos naturales y de calamidades derivadas del creciente desarrollo demográfico e industrial. Aunque las medidas de protección civil lograron reducir el número promedio de muertes causadas por esos fenómenos de 506 víctimas anuales en las últimas dos décadas del siglo XX a 353 muertes anuales en los primeros 6 años del siglo XXI, el costo económico de los desastres casi se duplicó: de un promedio de 519 millones de dólares por año en el primer periodo, la cifra promedio para el segundo periodo excedió 1047 millones de dólares anuales. Esto resalta la necesidad de incrementar la eficacia de los mecanismos del país para reducir el impacto de los desastres. En ese proyecto se planteó que la comprensión profunda de los fenómenos causantes de los desastres era el primer paso para definir y establecer políticas activas y sustentables de prevención. En particular, el estudio de las causas y potencial destructivo de los fenómenos amenazantes, acompañado de la capacidad de prevenir y de comunicar la información esencial de los factores de riesgo como escenarios precisos, permitiría sentar las bases de las acciones y el marco normativo para reducir la vulnerabilidad de la sociedad y de su infraestructura. Al plantear ese proyecto como la contribución de la comunidad científica a la prevención y reducción de los desastres aplicando métodos de la ciencia al estudio y pronóstico de los fenómenos destructivos naturales y antropogénicos, se ofrecía una innovación basada en el desarrollo de metodologías originales de observación, interpretación y pronóstico de los fenómenos, y de sistemas de información para la gestión del riesgo en escalas útiles tanto a nivel nacional, como regional y local. De esa forma, el proyecto generaría las bases científicas para elaborar un marco normativo que permitiera la reducción sustentable de la vulnerabilidad ante fenómenos destructivos. Para ello se integraron grupos de estudio e investigación en los distintos institutos y centros de la UNAM sobre temas específicos relativos a cada una de las metas y objetivos buscando integrar un grupo interdisciplinario e interinstitucional. Los grupos de trabajo se estructuraron alrededor de cinco líneas de investigación: 1. Cambio y variabilidad climáticos; 2. Riesgos hidrometeorológicos; 3. Riesgos sísmicos, subsidencia urbana y tectónica activa; 4. Riesgos volcánicos; 5. Riesgos por contaminación ambiental. En cada caso se planteó analizar los factores de exposición, vulnerabilidad y adaptación, característicos de cada manifestación. El proyecto de cinco años planteó como productos principales la identificación y caracterización de los fenómenos que representan las principales amenazas en México, la identificación de las vulnerabilidades y la generación de una infraestructura técnica y humana para mejorar la gestión y reducción del riesgo. El presupuesto contemplado representaba aproximadamente 13% del costo promedio anual de los desastres de los años 1980 a 1999, y el 6.5% del costo medio anual de los desastres en México en los años 2000 a 2005.

SE07-2

RED DE DESASTRES HIDROMETEOROLÓGICOS Y CLIMÁTICOS (REDESCLIM)

Cavazos Pérez María Tereza
 División de Oceanología, CICESE
 tcavazos@cicese.mx

REDESClim es una nueva red temática CONACYT de investigación. Este tipo de red cuenta con un Comité Técnico Académico formado por 10 investigadores, incluyendo el/la representante de la Red, además de los miembros inscritos. REDESClim se enfoca al estudio de fenómenos naturales asociados a desastres y sus impactos a la sociedad y al medio ambiente.

Los objetivos principales de REDESClim son: (1) Fomentar la investigación científica y la evaluación interdisciplinaria de los fenómenos naturales que se asocian a desastres hidrometeorológicos y climáticos en México; (2) Fomentar la colaboración y el desarrollo de propuestas de investigación; (3) Promover el desarrollo de capacidad humana, y (4) Proponer estrategias de prevención, mitigación y atención a los desastres asociados a fenómenos naturales.

Para alcanzar estos objetivos, REDESClim está estructurada en 5 líneas temáticas transversales: (1) Monitoreo, bases de datos y disseminación de información, (2) Diagnóstico y análisis de procesos, (3) Pronóstico meteorológico y prevención, (4) Modelación climática y análisis de procesos físicos, y (5) Políticas públicas y estrategia de comunicación.

Se presenta un resumen general del plan de trabajo, de las metas de REDESClim a corto (1 año) y mediano plazos (3-5 años) así como las actividades realizadas durante los primeros 6 meses de actividad de la red.

SE07-3

EL ANÁLISIS DE RIESGO: UNA BASE PARA LA GESTIÓN DE RIESGO DE DESASTRES CLIMÁTICOS

De Jesús Romo Aurea¹ y Conde Álvarez Ana Cecilia²
¹Instituto de Geofísica, UNAM
²Centro de Ciencias de la Atmósfera, UNAM
 aurea.djr@gmail.com

Este trabajo se propone analizar los conflictos ambientales con el fin de proporcionar una herramienta de trabajo que permita prevenir y mitigar los riesgos emergentes asociados a eventos climáticos extremos.

La Teoría Social del Riesgo permite abordar este problema ambiental desde una perspectiva geográfica, a través de cuatro dimensiones: la amenaza, la vulnerabilidad, la exposición y la incertidumbre, que son las componentes del riesgo.

El concepto y la práctica de reducir el riesgo de desastres mediante esfuerzos sistemáticos dirigidos al análisis y a la gestión de los factores causales de los desastres son complejos. Este trabajo se centra en el análisis de la reducción del grado de exposición a las amenazas, logrando eventualmente implementar la disminución de la vulnerabilidad de la población y la propiedad. Otros factores que reducen dicho riesgo serían una gestión sensata de los suelos y del medio ambiente, así como el mejoramiento de la preparación ante los eventos adversos.

Se ejemplificará ese análisis de amenazas con un estudio de caso en Michoacán en la región de Uruapan.

Con la aplicación del análisis de riesgo, se pretende otorgar más importancia y prioridad a la prevención/mitigación de desastres y a la preparación, haciéndolas más efectivas para contribuir a aminorar los daños y las pérdidas causados por fenómenos climáticos extremos y a reducir la necesidad de ayuda de emergencia.

SE07-4

PROCESOS DE REMOCIÓN EN MASA: TÓPICO ESTRATÉGICO EN LA INTEGRACIÓN DE UNA NUEVA RED TEMÁTICA DE FENÓMENOS NATURALES Y DESASTRES EN MÉXICO

Hernández Madrigal Víctor Manuel¹, Muñiz Jauregui Jesús Arturo², Figueroa Miranda Sócrates¹, Navarrete Pacheco José Antonio², Garduño Monroy Víctor Hugo¹ y Mora Chaparro Juan Carlos³
¹Instituto de Investigaciones Metalúrgicas, UMSNH
²Centro de Investigaciones en Geografía Ambiental, UNAM
³Instituto de Geofísica, UNAM
 vitorio_manuel@yahoo.it

El proceso de remoción en masa constituye uno de los fenómenos naturales que más atentan contra la vida, y que anualmente producen multimillonarias pérdidas económicas con severas afectaciones a ecosistemas. En los doce últimos años México ha experimentado en numerosas ocasiones los efectos devastadores de este fenómeno. Siendo los eventos más críticos los registrados en 1999, cuando cientos de deslizamientos y flujos detonados por precipitaciones excepcionales, dejaron incomunicados y con severos daños a numerosas poblaciones de los estados de Veracruz, Puebla e Hidalgo; poniendo en evidencia la incapacidad de prevención y respuesta por parte de autoridades encargadas de la Protección Civil. Recientemente el gran deslizamiento de San Juan Grijalva (4 de noviembre del 2007) localizado en el sector NO del estado de Chiapas, y los flujos de detritos que sepultaron gran parte de la ciudad de Anganguero en el oriente de Michoacán (4 de febrero del 2010), revelan de forma contundente la necesidad de integrar una nueva red temática de fenómenos naturales y desastres en México, que permitan la creación de laboratorios, adquisición de equipo para exploración y monitoreo, así como la formación profesional de grupos especializados que aborden el estudio de este peligro natural. Con el crecimiento desordenado de nuestros centros urbanos, cambios de uso de suelo y cambio climático global que favorece el registro de precipitaciones cada vez más intensas, es probable que el proceso de remoción en masa sea considerado en los próximos años como el fenómeno natural más peligroso, superado solo por las inundaciones.

SE07-5

HACIA UNA PROPUESTA URGENTE PARA MEJORAR LA PREVENCIÓN Y LA REDUCCIÓN DE DESASTRES EN MÉJICO DESDE LA COMUNIDAD CIENTÍFICA

Gavilanes Ruiz Juan Carlos¹, Cuevas Muñiz Alicia², Calderón Aragón Georgina¹, Mayoral Ponce Walter A.², Larios López Zaida G.², Merlo Chávez C. Janette² y Fernández Urzúa Susanna²

¹ Posgrado en Geografía, Facultad de Filosofía y Letras, UNAM

² Licenciatura en Ciencia Ambiental y Gestión de Riesgos, Facultad de Ciencias, UCOL
gavilan666@gmail.com

En México las acciones gubernamentales para la reducción del riesgo se han basado principalmente en conocimientos provenientes de las ciencias naturales y de las ingenierías, siguiendo un modelo de mitigación de riesgo que es considerado obsoleto en otros países porque no analiza ni pretende comprender los procesos sociales, políticos, económicos, históricos y culturales que ocurren dentro y fuera de las comunidades e ignora la participación de la población en los procesos de mitigación. Una de las consecuencias asociadas a la aplicación de este modelo excluyente de la participación activa de las ciencias sociales, es el deterioro de la respuesta social a las emergencias relacionadas con fenómenos naturales, aún siendo éstos de pequeña o mediana intensidad. Durante las últimas décadas las ciencias sociales han aportado descubrimientos que debieran ser incorporados a la gestión integral del riesgo. Dichas ciencias no deben ser vistas solamente como herramientas para evaluar el impacto de los desastres, sino como elementos indispensables en la investigación científica del proceso riesgo-desastre.

El modelo dominante de prevención y atención de desastres es disfuncional, en parte porque la mayoría de los científicos naturales y de los funcionarios de protección civil tienen ideas irreales sobre los desastres. Pese a que desde hace décadas la invalidez de estos mitos ha sido científicamente demostrada, su persistencia es notable y sus consecuencias negativas.

Es preocupante que los mayores y recientes proyectos de sistemas de alerta temprana (SAT) implementados o por implementarse ante diversas amenazas naturales (fenómenos volcánicos, tsunamis, etc.), pese a tener grandes fortalezas tecnológicas y mostrar un elevado conocimiento del fenómeno natural, han sido diseñados sin considerar los más importantes factores sociales que definen su eficacia. Si no se toman las medidas necesarias (inclusión de estudios científicos sociales, trabajo multidisciplinario), dichos SAT están condenados al éxito reducido o nulo, además de una falsa sensación de seguridad, pérdida evitable de vidas y despilfarro de enormes cantidades de dinero.

Se presentan dos casos: 1) Las alertas por actividad del Volcán de Colima 1998-2007 y 2) La alerta emitida por la autoridades federales por el tsunami de Japón del 11 de marzo de 2011 para costas mexicanas y su respuesta en Colima y Sur de Jalisco. En el primer caso existe el antecedente de algunas alarmas falsas que, junto con un posible sobre-desempeño de los científicos como expertos, junto con otros factores políticos, culturales y sociales, muestran la necesidad de re-diseñar el SA. En el segundo caso se observó un eficiente flujo de comunicación de la parte detectora de peligro que incluyó una rápida reacción de los sistemas de protección civil federal, estatal y municipales, pero una socialización de la información que requiere aún mucho trabajo, además de detectarse un curioso e inusual proceso de "verificación de la alerta" por canales no oficiales por parte de autoridades estatales y municipales. En ambos casos se identificó que la organización social comunitaria y sus saberes están sub-dimensionados por los tomadores de decisiones (científicos y autoridades). Las conceptualizaciones del público deben ser consideradas. Se proponen medidas para mejorar la situación.

SE07-6

MODELO METEOROLÓGICO PARA LA PREVENCIÓN DE INCENDIOS FORESTALES

Villers Ruiz María de Lourdes
Centro de Ciencias de la Atmósfera, UNAM
villers@servidor.unam.mx

Los incendios forestales representan un grave peligro no solo para la conservación de nuestros recursos forestales sino en muchos casos, son una amenaza para asentamientos humanos y áreas industriales cercanas. Aunque en la mayoría de los casos la acción humana los origina, existe dentro del monitoreo, conducta y prevención de los fuegos una gran componente hidrometeorológica.

Dentro de los sistemas de alerta temprana a incendios se encuentra el desarrollado por el servicio forestal canadiense, denominado Fire Weather Index (FWI). Se Aplicó este índice para determinar las condiciones de peligro a incendios en el Parque Nacional Malinche, con el fin de contribuir a la creación de un sistema de alerta temprana a estos siniestros. Se hicieron los cálculos de los elementos que contiene el sistema FWI utilizando la versión automatizada del Forestry Canada Fire Danger Group aplicado a una serie de seis años de

datos diarios de cinco estaciones meteorológicas automáticas instaladas en el Parque a una altitud de 3000 m.

Se hicieron las correspondientes correlaciones entre cada elemento con las variables número de incendios y área quemada. Se crearon cuatro categorías con los valores de los componentes según frecuencias de incendios y área siniestrada. Se señalaron también los valores correspondientes de temperatura máxima y mínima, humedad relativa, y lluvia que le correspondía por categoría. Se establecieron los umbrales mínimos de gran peligrosidad a incendios para cada uno de los elementos. En el caso del código FFMC el umbral se estableció en los 85 puntos, de superarse este valor el número de incendios podría ser de entre 7 y 14 diarios y la superficie por incendio entre 22 y 90 hectáreas. Este valor del FFMC coincide con los valores mínimos de 50 para el DMC y de 70 para el BUI. Se calculó la probabilidad de incendios según ciertos rangos de valores para los elementos DC, ISI y BUI.

SE07-7

EVALUACIÓN PROBABILÍSTICA DE PELIGRO DEL VOLCÁN DE COLIMA UTILIZANDO UN ÁRBOL DE EVENTOS BAYESIANOS

Carrasco Chocoteco Andrés y Varley Middle Nicholas Robert
Facultad de Ciencias, UCOL
andres_carrasco@uocol.mx

Pronosticar los tipos de erupciones, tiempo de inicio de una erupción su magnitud y amenazas asociadas, ha sido una tarea difícil para los científicos. Pronosticar un evento es uno de los primeros pasos para la reducción del riesgo volcánico. El Volcán de Colima se encuentra en el Cinturón Volcánico Mexicano (CVM) y es uno de los más activos de México, con aproximadamente 4 erupciones plinianas (sub-plinianas) VEI 4 desde 1560; recientemente estas erupciones han ocurrido en episodios cíclicos de aproximadamente cada 100 años, siendo su última gran erupción en 1913. Actualmente se estima que alrededor del volcán viven 400,000 personas en un radio de 40 km, por estos 2 factores es considerado un volcán peligroso. En situaciones como esta, es necesario un análisis probabilístico para la toma de decisiones.

Si hacemos un supuesto de eventos volcánicos determinando una cierta magnitud, dirección de la emisión de ceniza, los alcances de las diferentes amenazas y duración, podremos estimar con anticipación cual sería el resultado en este momento si eso ocurriera. El objetivo de este trabajo es hacer esos supuestos tomando las variables sobre actividad pasada y pronosticando posibles escenarios. Se puede estimar la probabilidad de ocurrencia de ciertos eventos VEI con una distribución de frecuencia relativa; pero para el Volcán de Colima estos resultados no serían confiables debido a la poca historia eruptiva registrada

En este trabajo se utiliza la técnica de un árbol de eventos Bayesianos (con el software BET_EF, 2.1), esta metodología implementa toda la información disponible tal como: creencias a priori, registros históricos, datos de monitoreo como: sísmológico, geoquímico, geofísicos y geotérmicos; y cuando es necesario la opinión de expertos para la definición de umbrales de las diferentes señales que pueden indicar un cambio del estado volcánico y pesos para cada tipo de monitoreo.

En conclusión, se observa que utilizando distribuciones acumulativas de tiempos de reposo se obtienen márgenes de errores muy altos comparadas con los datos de salida obtenidos en este trabajo debido a la conjunción de la información de diferentes fuentes principalmente la del monitoreo y opinión de los expertos; que puede ser útil para la planificación a corto y largo plazo aportando dicha información a las personas tomadoras de decisiones sobre los peligros que el volcán presenta para una determinada población.

SE07-8

ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN HISTÓRICA Y ESCENARIOS DE CAMBIO CLIMÁTICO REGIONAL PARA EL ESTADO DE MICHOACÁN

Conde Álvarez Ana Cecilia, Ospina Noreña Jesús Efrén, Sánchez Meneses Oscar Casimiro, López Díaz Fanny, García Grijalva Guillermo y Rosales Dorantes Guillermo Tomás
Centro de Ciencias de la Atmósfera, UNAM
conde@servidor.unam.mx

En este trabajo presentamos los resultados obtenidos para el análisis de la información histórica y la generación de escenarios de cambio climático regional para el Estado de Michoacán. Estos resultados fueron integrados en el proyecto Estrategia Estatal de Cambio Climático en el estado de Michoacán (Primera etapa).

Las variables básicas seleccionadas fueron las temperaturas (máxima, media, mínima para datos mensuales, anuales y extremas diarias) y la precipitación diaria, máxima diaria, mensual y anual normales y máximas.

El primer paso para ese análisis fue la generación de una base de datos validada y confiable, por lo que de las 256 estaciones registradas, sólo se obtuvieron 57 que cumplieron con los criterios requeridos.

Con esas bases de datos validadas, se realizó una regionalización por medio de análisis de clusters, estableciéndose 4 grandes regiones climáticas, en las que se realizó un análisis de tendencias de las variables extremas (temperatura y precipitación).

Con esos resultados fue posible establecer en qué regiones las variables extremas han cambiado, y en su caso, iniciar una discusión de posibles cambios climáticos observados, así como proporcionar una herramienta para el estudio de amenazas climáticas que pueden convertirse en desastres, afectando con ello los sistemas productivos regionales, así como afectar la seguridad y salud de los asentamientos humanos en las regiones detectadas.

SE07-9

OBSERVATORIO DE CAMBIO CLIMÁTICO DE YUCATÁN

Orellana Lanza Roger¹, Sierra Gómez Andrés²,
Vázquez Euán Carlos² y Cuanelo Romero Carolina³

¹Unidad de Recursos Naturales, CICY

²Secretaría de Desarrollo Urbano y Medio Ambiente del Gobierno de Yucatán

³Centro de Investigación Científica de Yucatán
orellana@cicy.mx

El observatorio de cambio climático de Yucatán es un portal electrónico en el que se proporciona a los usuarios, los conceptos básicos y la información sobre el tema y las repercusiones que tiene en el estado de Yucatán, así como el avance del fenómeno en el territorio. Además es un preámbulo para el desarrollo del plan estatal y peninsular ante el cambio climático. Ha surgido como una necesidad de orientar al público de todo tipo sobre este importante evento. Se ha dividido en las siguientes secciones: qué es el clima, qué es el cambio climático, educación ambiental y cambio climático, qué es el cambio global, qué es IPCC, los climas del pasado, glosario de términos meteorológicos y relativos al cambio climático, escenarios de cambio climático y Atlas digital peninsular de cambio climático en pdf y shapefiles correspondientes. Adicionalmente se presentan las noticias sobre las agendas gubernamentales estatales y peninsulares en relación a cambio climático. En cada sección se cuenta con texto explicativo y en lo necesario figuras gráficas y fotografías. Adicionalmente se están elaborando la temática de indicadores de vulnerabilidad al cambio climático a partir de variables socioeconómicas combinadas con las cuatro posibles familias de escenarios socioeconómicos futuros (A1, A2, B1, B2). Dichos escenarios se presentarán de manera cartográfica. Adicionalmente se están elaborando las temáticas de turismo y cambio climático en Yucatán, así como de fenómenos hidrometeorológicos que afectan la península.

Esta página web ha tenido buena acogida los siguientes resultados entre el 1 de marzo al 28 de julio de 2011: se ha recibido 3553 visitas procedentes de 2965 usuarios de las cuales se han revisado 8851 páginas dentro del portal. Los países que han visitado han sido 37: principalmente México, Argentina, Colombia, España, Venezuela, Perú y Chile, Ecuador, Estados Unidos. La sección más visitada Atlas, climas del pasado de la Península de Yucatán, Escenarios de Cambio climático y el índice temático. El observatorio es un sitio dinámico en el que constantemente se agregarán temáticas y resultados relacionados con el cambio climático en la región peninsular.

SE07-10

SUPERFICIES CLIMÁTICAS DE TEMPERATURA, PRECIPITACIÓN Y VALORES EXTREMOS PARA MÉXICO

Fernández Eguarte Agustín¹, Calderón Bustamante Oscar¹, Romero Centeno Rosario¹, Zavala Hidalgo Jorge¹ y Montero Martínez Martín José²

¹Centro de Ciencias de la Atmósfera, UNAM

²Servicio Meteorológico Nacional, CONAGUA
agustin@unam.mx

Con la finalidad de generar una nueva cartografía climática del país que se integrará en el nuevo Atlas Climatológico Unificado del Servicio Meteorológico Nacional (SMN) y la UNAM, se realizó un control de calidad de las normales climatológicas por estación del SMN y conjuntamente con las bases de datos del Atlas Climático Digital de México (ACDM) se desarrollaron nuevas superficies climáticas del territorio nacional mexicano a muy alta resolución espacial.

La información del SMN se emitió en mayo de 2011 y contiene datos diarios de 5,227 estaciones con temperatura y de 5,320 con precipitación para el período 1902 a 2011. Los datos climáticos del ACDM corresponden a promedios mensuales de la base WorldClim para el período 1950-2000, interpolados a muy alta resolución espacial (926 m) considerando el efecto topográfico.

Se describen los procesos y metodologías desarrollados para el control de calidad, integración y validación de ambas bases de datos, así como para la interpolación de superficies de promedios mensuales y valores extremos de temperatura máxima, mínima y precipitación. Este tipo de información también a muy alta resolución espacial y que de igual forma considera el efecto topográfico, será de mucho interés para aplicaciones de los productos climatológicos en estudios regionales de áreas como la hidrología y agricultura.

SE07-11

EFFECTOS DEL CICLÓN TROPICAL JIMENA (2009) SOBRE EL CAÑÓN NACAPULE, SAN CARLOS, NUEVO GUAYMAS, SONORA, MÉXICO

Brito Castillo Luis¹ y Farfán Molina Luis Manuel²

¹Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste, Unidad Sonora

²Centro de Investigación Científica y de Educación Superior de Ensenada, Unidad La Paz
lbrito04@cibnor.mx

Entre el 28 de agosto y 05 de septiembre de 2009 "Jimena" recorrió una distancia de 2410 km. Inició como depresión tropical al sur-suroeste de Acapulco Gro, alcanzó categoría cuatro en la escala Saffir-Simpson al suroeste de Manzanillo, Colima, y se disipó sobre Baja California. Jimena tuvo características muy peculiares: 1. Fue el único ciclón tropical en el Pacífico nororiental que tocó tierra durante el 2009 (el otro fue la depresión tropical Rick, en Sinaloa); 2. Tocó tierra cuatro veces; 3. Tuvo vientos máximos nunca reportados en una estación en tierra: 146 km/hr (estación automática Cd. Constitución BCS); 4. Se reportó record de lluvia histórico por los efectos directos de un huracán en tierra: 514 mm/24 hrs (04 de septiembre en Guaymas, Sonora). Su posición fue errática y casi-estacionaria sobre Guaymas produciendo lluvia debido al efecto de la convección generada por tres núcleos provenientes de bandas periféricas.

En el presente trabajo, se analizan los efectos en tierra producidos por el huracán Jimena al reportar el máximo de lluvia histórica acumulada en Guaymas (672 mm). Se toma como referencia al cañón Nacapule, localizado a unos 6 km al norte de San Carlos, Nuevo Guaymas. El cañón es recorrido por un tributario del arroyo Macapul en una longitud de 5.56 km. Su área de captación es de 3.97 km². Sus dimensiones lo hacen ideal para estudiar los efectos de Jimena. Uno de los aspectos que se discuten en este trabajo es el volumen de agua que tuvo que drenar el cañón en forma de caudal, estimado a partir de la lluvia y que, contrario a lo que se esperaría de encontrar un fondo socavado, dada la cantidad de energía cinética generada por el agua, que fue capaz de arrastrar rocas de más de una tonelada de peso, el fondo del cañón se elevó unos 50-80 cm, producto de la sedimentación de los escombros arrastrados por el agua. Muchas palmeras fueron cortadas de raíz a lo largo del cauce, pero más que hablar de un desastre natural lo que provocó Jimena en el cañón Nacapule fue una transición de un sistema hidrológico superficial en cuerpos de agua anteriores a uno subterráneo de características muy diferentes, donde el hábitat de especies animales y vegetales continúa naturalmente.

SE07-12

VARIABILIDAD DE LOS HURACANES INTENSOS EN EL PACÍFICO NORORIENTAL Y SU RELACIÓN CON LOS EVENTOS ENOS

Martínez Sánchez Julio Nemorio y Cavazos Pérez María Tereza

División de Oceanología, CICESE

julioms@cicese.mx

Se analizan las características sinópticas asociadas a la formación e intensificación de huracanes en el Área Principal de Ciclogénesis del Pacífico Oriental de mayo a noviembre (1970-2010) mediante compuestos diarios y estacionales usando datos del re-análisis de NCEP/NCAR. Se analizan las condiciones promedio asociadas a ciclogénesis e intensificación de los huracanes intensos (HUR4-5) y los menos intensos (HUR1-3), así como su posible relación con las fases del El Niño/Oscilación del Sur (ENOS).

En general, se observa un aumento de 0.4°C en la temperatura superficial del mar (TSM) en el área de estudio durante el periodo analizado. A escala diaria, se observa un patrón de mayor calentamiento superficial del océano durante los días de origen y de máxima intensidad de los HUR4-5 que de los HUR1-3; sin embargo, el corte vertical del viento fue favorable para todos los huracanes. Los valores estacionales más favorables de TSM y corte del viento (CV) para la formación e intensificación de huracanes son de 28.1-28.7°C y 3-9 m/s, respectivamente. Los HUR4-5 tienen mayor duración (10.2 días) y trayectorias más extensas que los HUR1-3. La década de los 90s registró un aumento significativo de HUR4-5, consistente con lo ocurrido a escala global.

A escala interanual, los eventos Neutrales se caracterizan por el mayor número de huracanes en todas las categorías. Durante la temporada de máxima actividad, de julio a septiembre, en eventos de El Niño se observa una mayor disminución en el corte vertical del viento y una expansión de la alberca de agua cálida del Pacífico Oriental tropical. Sin embargo, la frecuencia de HUR4-5 es muy similar en eventos Neutrales y El Niño, mientras que es mínima durante La Niña.

SE07-13

DISTRIBUCIÓN DE LA ANOMALÍA DEL AGUA MARINA, QUE GENERÓ LA TRAYECTORIA DEL HURACÁN "ADRIÁN" POR EL PACÍFICO NORORIENTAL EN 2011

Gómez Ramírez Mario¹, Álvarez Román Karina Eileen², Velázquez Torres David³ y Enriquez Fernández Estela Guadalupe¹

¹Licenciatura en Geografía, Universidad Veracruzana

²Posgrado en Geografía, Facultad de Filosofía y Letras, UNAM

³Posgrado en Geografía, Universidad de Quintana Roo
mariogomez@uv.mx

En este trabajo se describe la anomalía de la temperatura de la superficie del mar que prevaleció durante el desarrollo de su trayectoria del huracán "Adrián" por el Pacífico Nororiental, así como otras variables atmosféricas, a través de la interpretación de cartografía satelital y de información climatológica.

La depresión tropical No. 1E de la temporada de 2011 en el Pacífico Nororiental, se formó producto de una baja presión que se localizó a 590 km al sur de la costa guerrerense, el día 7 de junio por la mañana al localizarse en las coordenadas 11.6° latitud norte y 100° longitud oeste. La temperatura del agua superficial de mar (TSM) al momento de generarse fue de 29 °C con una anomalía positiva de + 1 °C (ATSM) en la parte exterior de la Zona Exclusiva de México (ZEE). Continuó su trayectoria al noroeste y por la noche del mismo día evolucionó a tormenta tropical designándole el nombre de "Adrián" con base a las listas ya preestablecidas para la vertiente y se localizó en las coordenadas de 11.8° latitud norte y 100.6° longitud oeste con vientos máximos de 75 km/h y una presión mínima central de 1001 mb; continuó su avance por una ATSM positiva de + 1 °C.

El día 8 a las 19:00 hrs. evolucionó a huracán categoría I en la escala de Saffir-Simpson al encontrarse en las coordenadas de 13.6° latitud norte y 106° longitud oeste con vientos máximos de 120 km/h y una presión mínima central de 990 mb; así como avanzar por las aguas caldeadas de + 1 °C. El día 9 siguió su avance al noroeste, por la mañana se intensificó y alcanzó la categoría III en la escala de Saffir-Simpson en las coordenadas de 14.2° latitud norte y 104.1° longitud oeste con vientos máximos de 185 km/h y una presión mínima central de 960 mb; manteniendo la trayectoria en una ATSM + 1 °C. Por la noche del mismo día, llegó a categoría IV en la escala Saffir-Simpson. El día 10 avanzó en aguas de menor temperatura, asimismo, esto influyó para que paulatinamente perdiera fuerza y a las 22:00 hrs., el huracán "Adrián" bajo a categoría II en la escala de Saffir-Simpson. El día 11 la trayectoria que describió el huracán "Adrián" fue seguir hacia las aguas más frías del mar patrimonial y descendió a tormenta tropical, al localizarse en las coordenadas de 15.8° latitud norte y 113.9° longitud oeste con vientos máximos de 75 km/h, una presión mínima central de 1002 mb y entró a una ATSM - 1 °C. El día 12 durante las primeras horas descendió a depresión tropical al encontrarse en las coordenadas de 16.1° latitud norte y 114.8° longitud oeste con vientos máximos de 55 km/h y una presión mínima central de 1004 mb y en aguas de - 1 °C. Finalmente las aguas del espacio marino por donde desarrolló su trayectoria, mostraron a través de la imagen satelital de la ATSM como reflejo, un corredor de anomalía de - 1 °C.

SE07-14

ANÁLISIS DE UN EVENTO DE TORMENTA Y SU EFECTO EN LA INUNDACIÓN DE TLALTENANGO, ZACATECAS

Pineda Martínez Luis F.¹, Dzul García Oscar², López Oliva Humberto² y Hotchkiss Rollin³

¹Programa de Estudios e Intervención para el Desarrollo Alternativo, UAZ

²Universidad Autónoma de Zacatecas

³Brigham Young University
luisfpm23@gmail.com

En este trabajo presentaremos los resultados del análisis de un evento de inundación que ocurrió el 18 Julio de 2008 en la población de Tlaltenango, Zacatecas, Méx., situado a 173 km al sur de Zacatecas capital y a 155 km al norte de Guadalajara, Jal. El evento de precipitación se presentó con una tormenta extraordinaria alcanzando una precipitación acumulada a 24 hrs de 126 mm. Por medio del método de números de curva del Servicio de Conservación de Suelos de Estados Unidos, fueron obtenidos los gastos realizando un análisis hidrológico de la cuenca del arroyo el Xaloco. Para un primer análisis se usó una lámina de precipitación de 145 mm, y duración de tormenta de 2.0 hrs con distribución en el tiempo similar al de la curva tipo II en 24 hrs. El cálculo de los hidrogramas lo realiza el programa WMS creado por el Cuerpo de Ingenieros Hidrólogos del Ejército de los Estados Unidos. En un segundo análisis, se aplicó una simulación numérica de la tormenta por medio del modelo MM5 y se estimó las tasas de precipitación y se volvió a calcular los hidrogramas. Los resultados muestran las variaciones en los perfiles de flujo y el área inundada.

SE07-15

MODELACIÓN DEL EFECTO DE FENÓMENOS HIDROMETEOROLÓGICOS E HIDROCLIMÁTICOS EN LOS RECURSOS HÍDRICOS

Muñoz Arriola Francisco

Climate, Atmospheric Sciences and Physical Oceanography, Scripps Institution of Oceanography, UCSD
fmuñoz@ucsd.edu

La relación entre los sistemas agua y clima a través del estudio de los fenómenos hidrometeorológicos e hidroclimatológicos representa una alternativa viable rumbo a la sustentabilidad de la actividad humana y de los ecosistemas. Y es que una de las preocupaciones más evidentes para los diferentes sectores productivo y ambientalista es la disponibilidad del recurso agua ante los cambios infringidos por dichos fenómenos. La modelación de los fenómenos hidrometeorológicos e hidroclimatológicos es una alternativa para mejorar nuestro entendimiento sobre el efecto de la variabilidad climática y el cambio ambiental global sobre la disponibilidad de agua a diferentes escalas de tiempo y espacio. Una de estas herramientas es la modelación hidrológica de superficie (MHS), surgida como un componente de los modelos de circulación global. La MHS evolucionó de manera independiente a los modelos atmosféricos para entender las relaciones superficie terrestre-atmósfera mientras integra información sobre los recursos hídricos disponibles en la superficie terrestre. Su aplicación en áreas de monitoreo, pronóstico y predicción de sequías, inundaciones y manejo de recursos hídricos abarca diferentes partes del globo. El presente trabajo muestra algunas aplicaciones así como perspectivas de desarrollo en México.

SE07-16

ESTRUCTURA ESPACIAL DEL CAMPO DE OLEAJE GENERADO POR HURACANES

Esquivel Trava Bernardo, Ocampo Torres Francisco Javier y Osuna Cañedo José Pedro

División de Oceanología, CICESE
btrava@gmail.com

En este trabajo se estudió la estructura espacial del campo de olas durante condiciones de huracán, tomando como referencia la base de datos de boyas direccionales de la NDBC en el Mar Caribe y el Golfo de México. La información recopilada de las boyas, muestra los espectros direccionales del oleaje durante el paso de varios huracanes, los cuales fueron referenciados con respecto al centro del huracán de acuerdo a su trayectoria, la velocidad de propagación y el radio de vientos máximos. Con el fin de cuantificar la energía generada local y remotamente, se particionó la información espectral direccional en sus principales componentes ó sistemas de olas. Los resultados son consistentes con aquellos encontrados utilizando datos obtenidos por sensores remotos (por ejemplo, datos del altímetro de radar de escaneo, SRA por sus siglas en inglés). Las olas más altas se encuentran en el cuadrante frontal derecho del huracán (debido a que la velocidad del viento es mayor en este cuadrante por el movimiento de avance de la tormenta, como se ha mencionado en otros trabajos), donde la forma del espectro tiende a ser unimodal. Formas espectrales más complejas se observan en los cuadrantes posteriores del huracán, donde la tendencia de los espectros puede llegar a ser bi-modal y tri-modal. Las olas dominantes generalmente se propagan en ángulos significativos de la dirección del viento, excepto en el cuadrante delantero derecho. Estos resultados tienen el objetivo de sentar las bases que se utilizarán para evaluar la capacidad de los modelos numéricos para simular el campo del oleaje generado por huracanes.

SE07-17

ANÁLISIS DE ÍNDICES DE CLIMA EXTREMO EN MICHOACÁN

López Díaz Fanny, Conde Álvarez Ana Cecilia, Ospina Noreña Jesús Efrén, Sánchez Meneses Oscar Casimiro, García Grijalva Guillermo y Rosales Dorantes Guillermo Tomás

Centro de Ciencias de la Atmósfera, UNAM
magiknra@yahoo.com.mx

Actualmente en México, se ha generado una gran preocupación por tener un mayor conocimiento acerca del comportamiento de los eventos climáticos extremos, ya que se están observando eventos cada vez más extremos, tanto en número como en intensidad. Por tanto como parte del proyecto de "Estrategia Estatal de Cambio Climático en el estado de Michoacán (Primera etapa)", se llevó a cabo un análisis de eventos climáticos extremos caracterizados por índices de clima extremos para el estado de Michoacán, y así poder determinar si estos están cambiando o no. Para realizar el análisis de eventos climáticos extremos en primer instancia se incorporó una división en regiones climáticas previamente realizada, así el estado quedó dividido en cuatro regiones. Para cada una de estas zonas se seleccionó una estación que contara con series de datos diarios, con historial largo, consistentes y actualizadas. Las estaciones seleccionadas para cada una de las regiones fueron: región 1: 16073 (Los

Limones, Los Reyes), región 2: 16014 (Camecuaro, Tangancicuaro), región 3: 16059 (La Caimanera, Huetamo) y región 4: 16056 (Jicalam, Uruapan).

La caracterización de los eventos extremos se hizo utilizando índices climáticos extremos de temperatura y precipitación, con el programa RClimDex se calculó un total de 3 índices relacionados con temperatura máxima y mínima (Tmax y Tmin, respectivamente) y 3 de precipitación (Pcp), además se incluyó un ajuste de tendencias para las series de estos indicadores. Los mayores cambios se presentaron en los índices de Tmin, mientras que los índices de Tmax los cambios fueron menos. En el caso de la Pcp, no se tuvieron cambios significativos, aunque resultó que de acuerdo a los índices analizados en la región 1 podría llover más.

Si bien los índices nos caracterizan los eventos extremos es importante señalar que se pueden proponer criterios diferentes, en el cálculo de los valores extremos, en función de la aplicación que se requiera.

SE07-18

ANÁLISIS DE TENDENCIAS DE VARIABLES CLIMÁTICAS EXTREMAS PARA 4 SITIOS SIGNIFICATIVOS DEL ESTADO DE MICHOACÁN

Sánchez Meneses Oscar Casimiro, García Grijalva Guillermo, López Díaz Fanny, Conde Álvarez Ana Cecilia, Ospina Noreña Jesús Efrén y Rosales Dorantes Guillermo Tomás
Centro de Ciencias de la Atmósfera, UNAM
oscmir_sm@hotmail.com

En este trabajo se analiza el comportamiento de las series de tiempo de variables climáticas catalogadas como extremas (temperatura mínima, temperatura máxima) así como también la precipitación de verano, para 4 sitios del estado de Michoacán seleccionados, principalmente, por la longitud y consistencia de sus series. Además, las estaciones seleccionadas pertenecen a cada una de las 4 regiones climáticas que fueron establecidas en una sección dentro del proyecto "Estrategia Estatal de Cambio Climático en el Estado de Michoacán (Primera Etapa)" al cual el trabajo aquí presentado también corresponde. Dichas regiones son: zona húmeda de bosques rales (Zhbr), zona húmeda de estepa y sabana (Zhes), zona árida (Za) y zona de transición entre estas dos últimas.

Las bases de datos empleadas consisten en valores medios mensuales y se ha empleado el ajuste de mínimos cuadrados para separar la componente determinística de las series y poder así establecer el tipo de tendencia, incremento o decremento, que se puede observar en cada sitio.

Los modelos estadísticos así obtenidos se someten a diferentes pruebas de validación que están relacionadas con los residuos (errores) y los parámetros del modelo, por medio de pruebas de especificación. Además dentro de la regresión lineal se toman en cuenta outliers (valores atípicos) y cambios estructurales que puedan influir en la serie, y por tanto en la tendencia.

En análisis sobre valores medios anuales para la temperatura máxima se observa un incremento en la zona húmeda de bosques rales (Zhbr, grupo 4); mientras que la temperatura mínima muestra disminución en la zona húmeda de estepa y sabana (Zhes) y en la zona árida (Za) grupos 2 y 3 respectivamente, además se observa un aumento de la temperatura mínima en el grupo 1 o zona de transición de la zona húmeda de estepa y sabana (Zhes) a zona árida (Za).

SE07-19

CARACTERÍSTICAS REGIONALES DE LOS EVENTOS EXTREMOS Y SUS IMPACTOS CLIMÁTICOS EN EL ESTADO DE MICHOACÁN, MÉXICO

Rosales Dorantes Guillermo Tomás
Centro de Ciencias de la Atmósfera, UNAM
wirgen@yahoo.com.mx

El Estado de Michoacán fue regionalizado a partir de 55 estaciones climatológicas de un total de 256, aplicando un método de análisis multivariado con base en variables meteorológicas como la temperatura máxima (Tmax), temperatura mínima (Tmin), temperatura media (Tmed), precipitación (PCP), evaporación (Evp), altitud (msnm), relación PCP/Tmed o índice de Lang (IL) y oscilación térmica (OSC).

En la investigación se lograron identificar cuatro regiones con similitud climática que se pueden definir de acuerdo a las modificaciones al sistema de clasificación climática de Köppen por García E. como: zona templada y semicálida subhúmeda, zona templada y semicálida más húmeda de las subhúmedas, zona cálida y semicálida subhúmeda y zona cálida semiárida y árida.

Las regiones muestran comportamientos diferenciales en cuanto el tipo de eventos extremos de tipo hidrometeorológicos (heladas, lluvias torrenciales, nevadas, olas de calor, sequías y entre otros). Así mismo, las repercusiones en el contexto de las áreas urbanas y rurales, que a su interior, manifiestan distintos tipos de impactos tanto a la infraestructura de servicios, productiva, civil y de gobierno, afectando las cabeceras municipales y las localidades sujetas a su influencia administrativa y jurídica. Los impactos pueden denotarse por deslaves, inundaciones, caída de árboles y casas, descargas eléctricas y entre otros.

Los resultados obtenidos del trabajo de investigación serán representados cartográficamente y serán una primera aproximación para las autoridades de Protección Civil del Estado de Michoacán para la identificación regional de eventos extremos y las acciones que puedan emprender para proteger a la sociedad civil e infraestructura urbana, vial y productiva.

SE07-20

EL PROCESO DE REUBICACIÓN HUMANA EN ANGANGUEO, MICHOACÁN: UN ACERCAMIENTO DESDE LAS PARTICIPACIÓN Y SIGNIFICADO SOCIAL DE LA POBLACIÓN Y LAS AUTORIDADES

Rodríguez García Hugo Ignacio¹, Cuevas Muñiz Alicia² y Arellano Ceballos Aidedé³

¹Maestría en Ciencias Sociales, Especialidad en Estudios Rurales, El Colegio de Michoacán

²Facultad de Ciencias, UCOL

³Facultad de Letras y Comunicación, UCOL

hugo_punki89@hotmail.com

En América Latina se ha visto en las últimas décadas un incremento en el número de desastres, no obstante a esto se atribuye el incremento en número y magnitud de los fenómenos naturales como el principal causante de los mismos; en este sentido, diversos estudios desde el enfoque social han demostrado que lo que ha aumentado es la vulnerabilidad de las personas ante determinadas amenazas (fenómenos naturales), factores que en su convergencia traen como consecuencia los desastres. Angangueo, Michoacán es evidencia de la interacción vulnerabilidad-amenaza, ya que en febrero del 2010 se presentaron fuertes lluvias que ocasionaron una serie de deslizamientos e inundaciones causando considerables daños materiales y pérdidas humanas; por lo anterior, las autoridades tomaron la decisión de reubicar a la población que resultó afectada y que se encuentra asentada en zonas de riesgo, decisión que debía de ser analizada.

En este aspecto, existen estudios que han demostrado que las reubicaciones no son procesos simples en los cuales sólo está implicado el cambiar de un lugar a otro a una determinada población; la principal problemática radica en la omisión por parte de las autoridades tomadoras de decisiones en considerar el contexto socio-cultural en el que se desenvolvía la población antes de la emergencia.

Por lo tanto, el estudio se realizó con un enfoque cualitativo, utilizando como técnicas la investigación documental, la observación, la entrevista y las redes semánticas naturales; con el apoyo de herramientas de investigación como la ficha de registro, la guía de observación, el diario de campo, la guía de preguntas y los cuestionarios. Encontrando como resultado un significado social opuesto entre la población y las autoridades municipales, significado que está estrechamente relacionado con el escaso nivel de participación social de la población a reubicar, no porque haya sido una decisión tomada por ellos; sino porque las estructuras y reglamentación de las autoridades dan poca importancia a la injerencia de la población a reubicar.

SE07-21

GÉNERO Y DESASTRES: ANÁLISIS DE LOS PROGRAMAS SOCIALES APLICADOS EN LA ETAPA DE RECONSTRUCCIÓN DEL DESASTRE EN ANGANGUEO, MICHOACÁN 2010

Verduzco Miramón Francisco Javier¹, Cuevas Muñiz Alicia², Serratos Chávez Elia² y Ceballos Arellano Aidedé²

¹Colegio de Michoacán

²Universidad de Colima

socio100_@hotmail.com

México, en el año 2010 se ubicó entre los cuatro primeros países de América Latina y el Caribe con mayor número de población afectada (1.5 millones) debido al impacto de fenómenos naturales climatológicos y geológicos. Uno de los cuales se presentó en Angangueo, Michoacán, donde, según fuentes oficiales, fueron más de 72 horas de intensas precipitaciones pluviales que ocasionaron deslizamientos de laderas y el desborde de los ríos que cruzan por el pueblo, resultando afectado aproximadamente el 80% de las viviendas, grandes pérdidas económicas para la región y la muerte de 19 personas.

Desde la perspectiva de las ciencias sociales autores como Oliver-Smith, (1998), (Wilches-Chaux, 1998) y Quarantelli (2005) indican que el cambio climático no ha incrementado la intensidad de los fenómenos naturales, sino que han resaltado las vulnerabilidades de las sociedades, aumentando así el riesgo de los desastres.

Por otro lado, una de las corrientes teóricas que en las últimas cuatro décadas ha surgido es la perspectiva de género (Phillips, 2008; Enarson y Morrow, 1998) debido a su importancia, ya que con ellas se ha demostrado que tanto hombres como mujeres viven de manera distinta la contingencia, durante y después de ésta.

En los diversos abordajes sobre desastres que vinculen la perspectiva de género, no existe uno en el que sea analizado el impacto de los programas sociales aplicados por las autoridades durante la etapa de recuperación,

situación que resalta el presente trabajo. Además, éste no considera una sola visión hacia las mujeres como probables víctimas, sino pretende percatarse de la situación que vivieron tanto hombres como mujeres en la recuperación con ayuda de los diversos apoyos gubernamentales.

Por tal motivo nos planteamos como objetivo principal analizar los programas sociales aplicados en la etapa de reconstrucción del desastre ocurrido en Angangueo, Michoacán tras las inundaciones y deslizamientos de laderas que rodean a la comunidad, de donde se desprenden dos aspectos centrales a explicar: Primero cuáles programas sociales fueron asignados y en un segundo momento se analiza cuáles de los programas mostraron equidad de género en su ejecución.

La estrategia metodológica empleada fue de corte cualitativa, utilizando técnicas como la documental, entrevistas y observación no participante. Por medio de las cuales se logró identificar los programas aplicados por las dependencias que auxiliaron a la población afectada: Empleo Temporal (PET), DICONSA S.A. de C.V. "atención a desastres", Hábitat, Ahorro y Subsidio para la Vivienda, Tu Casa, Opciones Productivas, además del Fondo Nacional de Apoyos para Empresas en Solidaridad (FONAES) y el Fondo de Desastres Naturales (FONDEN), éste último financió la mayoría de los programas aplicados. Sin embargo, únicamente dos programas fueron distribuidos con equidad de género: Ahorro y Subsidio para la Vivienda, Tu Casa y FONAES.

Palabras claves: Desastre, equidad de género, programas sociales

SE07-22 CARTEL

PROCESOS DE CORRIMIENTO DE TIERRAS Y CARACTERIZACIÓN DE LOS DEPÓSITOS EN LA CUENCA DE MOTOZINTLA, CHIAPAS

Sánchez Núñez Juan Manuel¹, Macías Vázquez José Luis¹, Zamorano Orozco José Juan², Saucedo Girón Ricardo³, Torres Hernández Ramón³ y Novelo Casanova David¹

¹Instituto de Geofísica, UNAM

²Instituto de Geografía, UNAM

³Instituto de Geología, UNAM

jmsanchezn2004@yahoo.com.mx

La ciudad de Motozintla se ubica en la Sierra del Soconusco, estado de Chiapas, en una planicie aluvial donde confluyen los ríos Allende, Mina y Xelajú Grande; este último, el más caudaloso en temporada de lluvias; por esta razón, históricamente la población ha sido severamente afectada por diversos fenómenos hidrometeorológicos. Dos eventos han sido los más significativos por los daños provocados, la Tormenta Tropical "Earl" en 1998 y el Huracán "Stand" en 2005. Durante estos eventos, la precipitación extraordinaria causó cientos de procesos de corrimiento de tierras de las partes altas de la cuenca hacia la planicie aluvial, provocando la inundación de la ciudad y la depositación de por lo menos 4.4 x 106 m3 de materiales.

La situación geográfica de Motozintla, su condición geológica y tectónica indican que esta clase de eventos seguirán ocurriendo en el futuro y probablemente con mayor intensidad. Desafortunadamente, no se cuenta en Motozintla, con un mapa de procesos gravitacionales, ni tampoco con un inventario de los mismos. En esta investigación se presenta una actualización del mapa geológico de la región, la cartografía de los procesos de corrimiento de tierras, su inventario y la cartografía detallada de los depósitos sobre la llanura aluvial.

Este trabajo puede ser de gran utilidad para que a futuro se puedan determinar las zonas susceptibles a ser afectadas por el depósito de sedimentos y conocer las características de dichos materiales. Es importante resaltar que tales procesos y los desastres asociados son eventos multifactoriales, que no dependen solo de la precipitación pluvial extraordinaria, sino de factores de riesgo construidos por las características tectónicas, geológicas, climáticas e incluso construcción de tipo social. Los resultados de esta investigación no son de utilidad solo para Motozintla, ya que éstos pueden ser extrapolados a cualquier lugar del territorio nacional, que presenten condiciones físicas similares

SE07-23 CARTEL

CARACTERIZACIÓN DE LA FORMACIÓN DE NIEBLA EN LA ZONA DEL AEROPUERTO INTERNACIONAL DE TOLUCA COMO APOYO EN LA MITIGACIÓN DE RIESGOS EN LA AVIACIÓN

Jiménez Escalona José Carlos¹, Jerez Jiménez Alan Mauricio¹ y Magaña Rueda Víctor²

¹Escuela Superior de Ingeniería Mecánica y Eléctrica, IPN

²Centro de Ciencias de la Atmósfera, UNAM

jjimenez@ipn.mx

La presencia de niebla en un aeródromo incrementa fuertemente los riesgos para las operaciones aeroportuarias. Este problema ha afectado a la aviación desde sus orígenes, y se ha ido incrementando con el importante aumento en el número de operaciones que se desarrollan en los aeropuertos a nivel mundial. En la historia se han presentado accidentes de consecuencias fatales y que han implicado grandes pérdidas tanto humanas como monetarias (p. ej. El accidente en el aeropuerto de Tenerife Norte, España en 1977; en donde la presencia de

niebla fue un factor determinante para que dos aviones 747 colisionaran dejando un saldo de 583 muertos).

El aeropuerto Internacional de Toluca (AIT), reporta cada año alrededor de 70 días con presencia de niebla. Este fenómeno se presenta durante las primeras horas de la mañana en condiciones de baja intensidad del viento (< 4kts). Un estudio estadístico de 10 años, mostró que los meses en donde se presenta alrededor del 90% de los casos de niebla son de julio a enero siendo los meses más críticos septiembre a diciembre. En promedio, la niebla en el AIT se forma entre 4:00 am y 5:00 am hora local y esta se disipa alrededor de las 6:00 am a 8:00 am. Durante la época más crítica de presencia de niebla, se pueden identificar 2 patrones en los horarios de formación y disipación de la niebla. Para los meses de septiembre y octubre la formación de niebla se presenta alrededor de las 5:00 am y se disipa alrededor de las 7:00 am. Para los casos de noviembre y diciembre se encontró que la formación de niebla se presenta alrededor de las 5:00 am y la disipación de ésta se presenta alrededor de las 8:00 am y en algunos casos hasta cerca de las 10:00 am. En el aspecto aeroportuario estas fechas del año presentan mayor riesgo debido a que el horario de inicio de operaciones del AIT es de las 7:00 am.

SE07-24 CARTEL

EVALUACIÓN DEL IMPACTO DE LA ACTIVIDAD DEL VOLCÁN POPOCÁTÉPETL EN EL ESPESOR ÓPTICO DEL AEROSOL DE LA CIUDAD DE MÉJICO. CASO DE ESTUDIO: DICIEMBRE 2000, JULIO 2003

Leyva Contreras Amando¹, Valdés Barrón Mauro¹, Martín Del Pozzo Ana Lilian¹, Mendiola Fabiola¹, Aguilar Terrés Pablo¹, Holben Brent N.², Smirnov Alexander², Ivlev Lev S.³ y Brito Castillo Luis⁴

¹Instituto de Geofísica, UNAM

²National Atmospheric and Space Administration, "Goddard" Space Flight Center, Aeronet, USA

³V.A. Fock Institute of Physics, St. Petersburg State University, Russia

⁴Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste, Unidad Sonora aleyva@geofisica.unam.mx

La actividad volcánica, eruptiva y fumarólica, cuando tiene lugar en lugares donde existen zonas habitadas, pueden causar daños a la salud pública y a la infraestructura instalada por la caída de cenizas y partículas. Esto acontece, por ejemplo, en la Zona Metropolitana de la Cuenca de México, durante los periodos de actividad del volcán Popocatepetl: los eventos explosivos y las erupciones de gas y cenizas, impactan la calidad óptica del medio ambiente atmosférico, constituyendo un fenómeno que causa daños a la salud pública y al transporte aéreo, pudiendo afectar tanto a las naves en vuelo, como a las maniobras de aterrizaje y despegue por el deterioro de la visibilidad. En esta presentación se dan a conocer los resultados de una investigación acerca del impacto en la calidad óptica de la atmósfera metropolitana de la Cuenca de México, utilizando la información de la Base de Datos del sitio para el monitoreo del aerosol atmosférico, operado coordinadamente por la AEROSOL RObotic NETwork (Aeronet) y la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM) (<http://aeronet.gsfc.nasa.gov/>). El sitio está registrado en Aeronet como MexicoCity y se encuentra en el campus principal de la UNAM, Ciudad Universitaria, D.F. Para estimar la influencia de cenizas y partículas en la óptica atmosférica, se estudian los datos de los promedios diarios de la profundidad óptica (AOD) en las longitudes de onda: 0.340, 0.380, 0.440, 0.500, 0.675, 0.840, 1.020, en micras, y se evalúa su variación para los meses de Diciembre, 2000 y Julio 2003, cuando ha habido actividad importante en el volcán y cuyos efectos en la salud y la contaminación de la atmósfera metropolitana han sido evaluados anteriormente por otros métodos. Se define para esto un nuevo modelo de AOD que permite separar la atenuación con dependencia espectral, en el intervalo de 0.1 a 1.020, micras, de la atenuación continua, para longitudes de onda mayores que 1.020 micras. Esto último se obtiene por extrapolación con nivel de confianza del 99%.

SE07-25 CARTEL

APLICACIÓN DE ANÁLISIS MULTIVARIADO PARA LA REGIONALIZACIÓN CLIMÁTICA DEL ESTADO DE MICHOACÁN, MÉJICO

Ospina Noreña Jesús Efrén, Conde Álvarez Ana Cecilia y Gay García Carlos

Centro de Ciencias de la Atmósfera, UNAM

jeospina@atmosfera.unam.mx

En Estado de Michoacán se seleccionaron 55 estaciones climatológicas de un total de 256, por ser las que poseen los mayores y mejores registros. Se aplicaron métodos de análisis multivariados a las principales variables meteorológica y relación de ellas como temperatura máxima (Tmax), temperatura mínima (Tmin), temperatura media (Tmed), precipitación (PCP), evaporación (Evp), altitud (msnm), relación PCP/Tmed o índice de Lang (IL) y oscilación térmica (OSC). Los métodos multivariados utilizados en este trabajo permiten identificar zonas geográficas con características climáticas similares. La investigación logró identificar cuatro regiones con similitud climática que se pueden definir como: zona templada y semicálida subhúmeda, zona templada y semicálida más húmeda de las subhúmedas, zona cálida y semicálida

subhúmeda y zona cálida semiárida y árida, las cuales se corresponderían con la zona húmeda de estepa y sabana (zhes), zona húmeda de bosques ralos, zona de transición de zona húmeda de estepa y sabanas (zhes) a zona árida (za) y zona árida (za) respectivamente, al tener en cuenta sólo la clasificación dada por el índice de Lang. Se considera que la regionalización climática es importante en cuanto ofrece elementos de juicio y herramientas para la planeación de diferentes sectores y actividades regionales que son sensibles a los cambios de las variables meteorológicas y para el seguimiento de las mismas ante un potencial cambio climático.

Con la regionalización propuesta es posible hacer análisis de eventos extremos e igualmente se pueden analizar las situaciones de desastre o catastróficas asociadas a eventos extremos o cambios bruscos de las condiciones normales meteorológicas, de forma diferencial, es decir, en cada una de las regiones encontradas, además lo anterior permite establecer en qué regiones se están presentando ya cambios en este tipo de eventos y con relación a que variable o variables.