

Sesión especial

# **Las geociencias en la sociedad: educación, difusión y divulgación**

Organizadores:

Marina Manea

Diego Armando Gracia Marroquín

Paola Andrea Botero Santa

Adolfo Pacheco Castro

SE21-1

## PROGRAMA DE DIVULGACIÓN DEL SERVICIO SISMOLÓGICO NACIONAL

Cárdenas Caridad<sup>1</sup> y Unam Personal del Servicio Sismológico Nacional<sup>2</sup><sup>1</sup>Servicio Sismológico Nacional, SSN<sup>2</sup>Servicio Sismológico Nacional  
caridad@sismlologico.unam.mx

En los años recientes la demanda de información a nivel divulgación ha sido creciente y acentuada por el intercambio rápido de información a través de las redes sociales. Para cumplir con esta labor, en el Servicio Sismológico Nacional se está llevando a cabo un plan anual de divulgación que integra tareas que ayudan a la población a introducirse en el tema de la Sismología, a entender más su importancia y a fomentar la cultura de la prevención tan importante en un país tan activo sísmicamente como lo es México. Las labores que se incluyen dentro del programa de divulgación son: -Charlas de divulgación: Las pláticas de divulgación sobre temas de Sismología son una manera de incidir en la población y tener un mayor acercamiento hacia la ciudadanía para que sepan la utilidad de tener una red sísmica y el beneficio que eso conlleva. -Elaboración de material didáctico: Junto con las pláticas de divulgación, la elaboración de material didáctico es una manera de acercar el conocimiento a la población en general. La ventaja de los materiales didácticos, como carteles, juegos, revistas y trípticos es que aportan bases concretas para que los contenidos sean más llamativos y los aprendizajes más significativos. -Visitas guiadas: Las visitas guiadas al centro de monitoreo del SSN son otra buena herramienta para interactuar con la comunidad académica, con alumnos y maestros, así como con todo tipo de público, e incluso con compañías o dependencias y medios de comunicación que pudieran estar interesadas en conocer más a cerca de cómo funciona una red de monitoreo sísmológico. -Talleres para niños y jóvenes: Un proyecto de divulgación debe contemplar una fuerte interacción con la población más joven. Estos talleres incluyen diversos tipos de actividades en las que se explica el fenómeno sísmico de manera sencilla utilizando el material didáctico que se elabora en el SSN. -Publicaciones de divulgación: Revistas y folletos con explicaciones sencillas son de suma utilidad para dar a conocer la labor del Servicio Sismológico Nacional y abordar temas relacionados con la Sismología en general.

SE21-2

## PROGRAMA DE DIVULGACIÓN, DIFUSIÓN Y VINCULACIÓN EN LA ESTACIÓN REGIONAL DEL NOROESTE-UNAM, HERMOSILLO, SONORA

Ortega-Rivera Amabel  
Estación Regional del Noroeste, Instituto de Geología-UNAM, UNAM  
amabel@unam.mx

La divulgación, la difusión y la vinculación, junto con la investigación y la docencia, son las funciones sustantivas asignadas a las universidades del Estado mexicano. Como se encuentra expresado en el artículo 3° de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos y, concretamente, en la Ley Orgánica de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM). La UNAM, entre sus distintas actividades sustantivas (como lo son la investigación, la docencia y la formación de recursos humanos), tiene también la responsabilidad de generar y transmitir conocimientos (difusión y divulgación), y ser un referente intelectual y de reflexión ante la sociedad. ¿Cómo hacemos esto? Lo podemos hacer a través de los medios de comunicación tradicionales y, últimamente, tenemos a nuestra disposición los medios digitales o redes sociales que permiten alcanzar a un gran espectro de la población. La Estación Regional del Noroeste (ERNO), como parte y representante de los Institutos de Geología y Ecología de la UNAM en el noroeste de México, recientemente decidió afrontar el tema de comunicación y de transmisión de su imagen en el Noroeste de México de una forma más activa. Por lo que se está llevando a cabo un programa de divulgación y difusión cuya misión principal es la de la extensión del conocimiento sobre las temáticas de investigación y docencia que realiza la institución, usando los distintos medios y herramientas de comunicación existentes, tanto para su beneficio académico interno como para llegar externamente a los diferentes sectores del país y de la sociedad en general, y así cumplir con la función social de contribuir a la cultura científica y tecnológica de la sociedad. Como hacemos la divulgación y difusión, mediante un programa de atención al público, visitas guiadas dentro de la ERNO, seminarios y pláticas de divulgación llamados Tardes de GEOCafé, nuestra revista de divulgación llamada Nuestra Tierra, un programa de radio llamado Azul Marino, nuestra página web y la administración de tres páginas de Facebook: Nuestra Tierra divulgación de la Ciencia, Estación Regional del Noroeste de la UNAM y Azul Marino Radio. Recientemente se empezaron a preparar talleres para niños como los del exitoso programa del Terramóvil del Instituto de Geología en C.U. En cuanto a vinculación, estamos colaborando con otras instituciones científicas y sociales, como la UNISON y el Colegio de Oceanólogos de Sonora, como es en el caso del programa de radio Azul Marino y las pláticas de divulgación de Tardes de GEOCafé. Azul Marino actúan como un canal de comunicación entre la parte académica y el público en general, con el fin de lograr los objetivos de la Academia de Ciencias del Mar del DICTUS de la UNISON, del Colegio de Oceanólogos de Sonora (COLSON) y de la ERNO-UNAM sobre la divulgación del conocimiento relacionado con nuestros Mares y nuestra Tierra. Y las Tardes de GEOCafé en colaboración con el COLSON, CULTUREST de la Dirección de Divulgación de la UNISON y la ERNO-UNAM.

SE21-3

## DIVULGACIÓN DE SISMICIDAD EN EL ESTADO DE OAXACA EMPLEANDO SIMULACIONES COMPUTACIONALES

González López Martina<sup>1</sup>, Chávez Hernández Omar Cristian<sup>2</sup> y Salazar Peña Leobardo<sup>3</sup><sup>1</sup>Instituto Politécnico Nacional, IPN<sup>2</sup>Servicio Sismológico Nacional<sup>3</sup>Instituto Politécnico Nacional  
margl\_mar@hotmail.com

Oaxaca es uno de los estados de la República Mexicana que muestra mayores índices de sismicidad con relación de otros Estados. En vista de lo anterior y con los avances computacionales actuales de las Geociencias, resulta conveniente implementar reportes sustentados en representaciones gráficas animadas o simulaciones computacionales. El objetivo de este trabajo es lograr tales simulaciones y divulgarlas con la vinculación de Protección Civil de Oaxaca en forma periódica. Las implementaciones parten de la disposición de los reportes escritos de sismicidad en el Estado de Oaxaca para un periodo determinado. Los datos ocupados de los reportes son la localización de los eventos y sus magnitudes principalmente. Enseguida se generan gráficos especializados con el software Generic Mapping Tools (GMT) con representaciones en mapa e imágenes 3D que toman en cuenta el relieve topográfico del Estado. La representación en gráficos 3D considera la corrección de la profundidad del hipocentro referido a la altitud epicentral. Obtenidas las gráficas base en mapa o 3D, son multiplicadas para generar una secuencia gráfica que generen videos computacionales. Lo anterior se logra con programación Fortran-GMT o en su caso con programación AWK. Las imágenes en 3D que contienen a los hipocentros y su cuantificación en magnitud, pueden inclinarse y girar de forma conveniente. Adicionalmente, las mismas gráficas 3D pueden cortarse sucesivamente para visualizar el interior de la Tierra con su distribución hipocentral. Una visualización del interior importante, es el corte de la placa de subducción en el Estado de Oaxaca. La extensión de las representaciones computacionales se orientan al uso de los datos de la Red Sísmica de Oaxaca y del Sistema de Alerta Sísmica de Oaxaca (SASO), en la representación de la regionalización de sismicidad que puede emplear la atenuación sísmica y los disparos en función de la amplitud/distancia epicentral del SASO.

SE21-4

## EL PORTAL WEB DEL OBSERVATORIO SISMOLÓGICO Y VULCANOLÓGICO DEL CENTRO DE CIENCIAS DE LA TIERRA DE LA UNIVERSIDAD VERACRUZANA: UNA PLATAFORMA ACADÉMICA PARA MONITOREO, INVESTIGACIÓN Y DIVULGACIÓN

Córdoba Francisco, Sieron Katrin, Jiménez Márquez Juan Carlos,  
Colunga Moreno José Alejandro, Rodríguez Barrera Jose Carlos, Millán  
Martínez Max William, Guiot Limón Isaías y Sosa González Karla Fabiola  
Universidad Veracruzana, UV  
fcordoba@uv.mx

La misión del Observatorio Sismológico y Vulcanológico (OSV) del Centro de Ciencias de la Tierra de la Universidad Veracruzana (CCTUV) es contribuir a la Protección Civil en el estado de Veracruz mediante el estudio sistemático de la sismicidad y los volcanes de esta entidad a través de su monitoreo permanente, evaluando el impacto en su entorno e identificando oportunamente el peligro asociado con la finalidad de informar a los encargados de generar las medidas preventivas, tomadores de decisiones y a la sociedad en general. El OSV también colabora en el desarrollo de investigación básica y aplicada, la implementación de metodologías y tecnologías de vanguardia, generación de productos académicos de valor científico, y el apoyo en procesos orientados a la comprensión de estos fenómenos geofísicos. Recientemente, en el marco de la conmemoración de los XV años de la creación del CCTUV, dio inicio la operación del portal web del OSV, una plataforma desarrollada en conjunto entre académicos del CCTUV y la Dirección General de Información (DGTI), ambas Dependencias de la Universidad Veracruzana. Este sistema está constituido por tres secciones: la primera de ellas consiste en la presentación de información preliminar relacionada con los fenómenos que se abordan dentro de las líneas de investigación de Sismología y Vulcanología del CCTUV, con la finalidad de informar veraz y oportunamente acerca de los fenómenos que son su objeto de estudio e incluye la realización de dos e-books de divulgación elaborados por este grupo de la Universidad Veracruzana. La segunda sección proporciona información del quehacer académico de las líneas de Investigación antes mencionadas y que tienen como antecedente los fenómenos históricos de esa índole en la región del Golfo de México, su monitoreo actual y la presentación de algunos resultados mediante sistemas informáticos de administración de bases de datos y mapas. En el caso de Sismología, se presentan detalles de la Red Sísmica de Veracruz (RSV), la cual está integrada a la red nacional de Servicio Sismológico Nacional (SSN) mediante un convenio específico de colaboración, la visualización de helicorders, catálogos de sismicidad y mapas que se realizan a partir de la información que genera el SSN y algunos análisis realizados en el CCTUV. En la sección de Vulcanología, se aborda el vulcanismo activo presente en la entidad veracruzana, representado por los volcanes el Pico de Orizaba y San Martín Tuxtla, además de los dos campos volcánicos de la región: Xalapa-Naolinco y Los Tuxtlas. Se incorpora el acceso a mapas

de susceptibilidad y peligro volcánico y la representación animada de escenarios eruptivos y simulaciones, administrados desde la plataforma desarrollada por la DGTI. En esta misma sección, ambas líneas describen aspectos académicos relacionados con la generación de reportes e informes técnicos; información de los proyectos vigentes y las actividades de divulgación y extensión del conocimiento, fundamentales en el quehacer universitario. Finalmente, la tercera sección tiene la finalidad de sugerir algunos recursos digitales y ligas de interés para los usuarios que así lo requieran.

SE21-5

### PROTOTIPO COMPUTACIONAL DIDÁCTICO PARA SIMULAR LA PROPAGACIÓN DE ONDAS ACÚSTICAS Y ELÁSTICAS EN 2D

Tago Pacheco Josué y Escobedo Zenil David  
Facultad de Ingeniería, UNAM  
josue.tago@gmail.com

En la actualidad, las Ciencias de la Computación han permeado en todas las áreas del conocimiento y Geofísica no es la excepción. Conforme han pasado los años, se ha desarrollado software para el diseño de adquisición, simulación, modelación, procesamiento e inversión de datos geofísicos. Resulta difícil pensar que un Ingeniero Geofísico no tenga que involucrar software especializado en su trabajo diario. Una preocupación constante en la Facultad de Ingeniería de la UNAM, es formar Ingenieros Geofísicos que además de ser usuarios de software especializado, sean capaces de modificar o crear el software que necesiten. Entre las materias del plan estudios que involucran el aprendizaje de programación se encuentran "Computación para Ingenieros" y "Análisis Numérico", además de otras de forma indirecta como "Introducción al Diseño de Filtros Digitales", "Inversión de Datos Geofísicos", etc. Lamentablemente estas materias ofrecen herramientas limitadas para la modelación computacional de sistemas geofísicos. Por esta razón, en el Departamento de Geofísica de la Facultad de Ingeniería de la UNAM, se propuso desarrollar un proyecto institucional (PAPIME PE109215) que involucra la creación de un prototipo computacional para la simulación de ondas acústicas y elásticas en 2D. El prototipo computacional tiene la estructura de los códigos utilizados, para la propagación de ondas sísmicas, tanto por la industria como por la academia. El código está en Fortran 90 y fue paralelizado utilizando la librería Message Passage Interface (MPI). Las ecuaciones de ondas acústicas/elásticas se discretizaron siguiendo el método numérico de Galerkin Discontinuo, que requiere de un mallaado triangular del dominio de simulación. Para la generación de ondas se pueden utilizar fuentes puntuales, fuerzas o el tensor de momento, y fuentes finitas, rupturas cinemáticas o dinámicas. Como condiciones de frontera se implementaron de superficie libre y fronteras absorbentes. Usaremos el prototipo para ilustrar como estructurar programas de simulación, introducir el cómputo de alto rendimiento, ilustrar principios de propagación de ondas para el curso de "Física de las Ondas" y la generación de sismogramas sintéticos para los cursos "Prospección Sísmica" e "Inversión de Datos Geofísicos". También, pretendemos que el prototipo sea el núcleo de tesis de licenciatura en temas de propagación de ondas y de inversión.

SE21-6

### PÁGINA DE INTERNET DE FENÓMENOS TERRESTRES DEL INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL

Lozada García Antonio<sup>1</sup>, Salazar Peña Leobardo<sup>1</sup>, Chávez Hernández Omar Cristian<sup>1</sup>, Galaviz Alonso Sergio Alberto<sup>2</sup>, Hernández Reyes Tania Vita<sup>1</sup>, León Domínguez Dora Carolina<sup>1</sup>, Fariás Núñez Octavio Arturo<sup>1</sup> y Torres Pichardo Oscar Alberto<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Instituto Politécnico Nacional, ESIA Unidad Ticomán

<sup>2</sup>Centro Nacional de Prevención de Desastres  
antogeofi@hotmail.com

Este trabajo combina resultados en avances computacionales y resultados del estudio de diversos fenómenos terrestres en el IPN. La adaptación o diseño de material computacional se sustenta de los procesos de animación, simulación y modelación computacional. Con la ayuda de la Dirección de Cómputo y Comunicaciones del IPN, se ha logrado el diseño de una página de internet en el tema de fenómenos terrestres de interés social y de Protección Civil. La página se constituye de las siguientes partes: Inicio, Conócenos, Terremotos, Tsunamis, Volcanes, Agrietamientos y Miscelánea. Cada parte que le corresponde a un fenómeno, contiene una temática explicativa y una serie de respuestas a inquietudes sobre el fenómeno. La parte de terremotos divulga la sismicidad en México, en Estados y en Latinoamérica para un periodo de tiempo determinado, empleando simulaciones computacionales. En este mismo tema se incluye la modelación de terremotos peculiares sucedidos en México o en su caso, alguno sucedido a nivel mundial. En tsunamis se divulga el tiempo de arribo para eventos sucedidos en México y en el Océano Pacífico, es decir, son los mapas de isócronas. Contiene también un apartado de modelación de tsunamis en la que se considera modelado en el plano x-z. La parte de volcanes incluyen simulaciones sobre eventos eruptivos que caracterizan a los volcanes mexicanos. El reporte de algún episodio eruptivo en algún volcán mexicano, también se representa con simulaciones computacionales. En el caso de modelado, se considera a los sismos volcánicos que podrán ser relacionados con diversos episodios o explicaciones de la actividad volcánica. El desarrollo de estos ejercicios computacionales ha sido posible por el vínculo existente entre el IPN y el CENAPRED. En agrietamientos se presentan las

explicaciones de los factores que intervienen en el fenómeno, según los casos estudiados en el IPN, así como las técnicas o metodologías geológico-geofísicas aplicadas. Finalmente, en la Miscelánea se explican otros fenómenos que pudieran ser considerados como fenómenos perturbadores.

SE21-7

### SIMULACIÓN-MODELACIÓN 3D Y 2D DE VOLCANES ACTIVOS DE MÉXICO ADAPTABLES A DIVULGACIÓN

Hernández-Oscocoy Ariadna<sup>1</sup>, Salazar-Peña Leobardo<sup>2</sup>, Galaviz-Alonso S. Alberto<sup>1</sup>, Espinosa-Pereña Ramón<sup>1</sup> y Castañeda-Bastida Elizabeth<sup>1</sup>  
<sup>1</sup>Centro Nacional de Prevención de Desastres, CENAPRED  
<sup>2</sup>Instituto Politécnico Nacional  
ahernandezo@cenapred.unam.mx

La mayor manifestación del vulcanismo en México, se expresa en el Eje Volcánico Trans-mexicano, zona donde el magmatismo forjó la mayor presencia de estructuras volcánicas. No obstante el vulcanismo también se presenta fuera de tal Eje, en las partes norte y sur de nuestro país. La razón operativa del Centro Nacional de Prevención de Desastres (CENAPRED) es la prevención. Dicho objetivo está expresado en la "Guía Básica para la Elaboración de Atlas Estatales y Municipales de Peligros y Riesgos" de noviembre de 2006, que toma como referencia al Catálogo de Volcanes de México del Smithsonian Institution (Siebert et al, 2003). En este se integran 68 volcanes, campos volcánicos y campos geotérmicos. En colaboración con el Instituto Politécnico Nacional, ESIA Unidad Ticomán, se retoma a los volcanes activos de México para representar episodios de actividad empleando simulaciones y modelaciones computacionales en 3D y 2D. La simulación computacional aparece en la actualidad como una herramienta fundamental para la divulgación geocientífica. En estas simulaciones se pueden representar los edificios volcánicos en dos y tres dimensiones, que incluyen datos, parámetros y características geológicas o meteorológicas relacionadas con episodios de actividad volcánica. Sobre las representaciones se pueden incluir también las comunidades o poblados aledaños, acotamientos en distancia y delimitación de áreas. La variedad en la representación computacional que incluye cortes del interior, permite visualizaciones adecuadas según la perspectiva geológica de interés. Un ejercicio más refinado lo representa la modelación computacional, en la que se cuenta con la reproducción computacional de sismos volcánicos relacionados con episodios explosivos con la expulsión de material. Todo lo anterior se maneja con programación Fortran y lenguaje C combinada con GMT, se sustenta de datos de INEGI, el SGM, el CENAPRED, y se adapta en texto, gráficos, animaciones y simulaciones computacionales para la difusión de la actividad de colosos.

SE21-8

### TSUNAMIS: PARÁMETROS, CÁLCULOS Y SU DIVULGACIÓN EN UNA PÁGINA DE INTERNET

Salazar Peña Leobardo<sup>1</sup>, Galaviz Alberto<sup>2</sup> y Lozada García Antonio<sup>1</sup>  
<sup>1</sup>Instituto Politécnico Nacional (IPN)  
<sup>2</sup>Centro Nacional de Prevención de Desastres (CENAPRED)  
lsalazar@ipn.mx

Se revisaron algunos parámetros relacionados con tsunamis para después tomarlos en cuenta para realizar cálculos de interés. Las consideraciones y cálculos se refieren a tres partes principales: temática de tsunamis, tiempos de arribo de tsunamis y modelado computacional. Estas tres partes se adaptan para divulgarse en una página de internet. Las primeras consideraciones se refieren a definiciones y propiedades de los tsunamis. Destaca los conceptos de epicentro tsunamigénico, que es una corrección de la ubicación del epicentro del sismo generador del tsunami. La zona de fallamiento que contiene al epicentro del sismo, se toma como una línea generadora del tsunami que contiene al epicentro tsunamigénico. En el caso de la denominada velocidad de arribo de la ola a la costa. Las consideraciones y parámetros anteriores son utilizados en la segunda etapa del trabajo: cálculos de tiempos de arribo de tsunamis en México y en el Océano Pacífico. Para lograr esta etapa, se parte primero de la ubicación del epicentro tsunamigénico. A partir de este epicentro, se calculan las distancias epicentrales sobre una malla que discretiza al océano. Luego se calculan las velocidades dependientes de la profundidad y gravedad. Los tiempos de arribo se calculan con las integrales de trayectoria que involucran la relación distancia/velocidad. En este punto se establece la velocidad de arribo para obtener tiempos de arribo correctos. El resultado de esta etapa son los mapas de isocronas. Las dos etapas anteriores son entonces tomadas en cuenta para incursionar en modelado computacional de tsunamis. Destaca el modelado en el plano x-z que dista de los modelados ordinarios en el plano x-y. Para ello se establece una malla particular e inusual, que muestra la imagen del océano en corte con sus valores de velocidad variables de columna a columna. Se utiliza un modelo de ecuaciones de movimiento que anula la propiedad de rigidez en la capa oceánica. La fuente de este modelado puede ser representada por una fuerza vertical en el sitio del epicentro tsunamigénico. Todo lo anterior se adapta en texto, gráficos, animaciones y simulaciones computacionales para montarse en una página de internet del Instituto Politécnico Nacional.

SE21-9

## AGUA SUBTERRÁNEA Y TRANSDISCIPLINA: EXPERIENCIA DE UN INTERCAMBIO ENTRE LA CIENCIA Y LA SOCIEDAD.

Ortega Guerrero Marcos Adrián<sup>1</sup> y Vallejo Barba Josefina<sup>2</sup><sup>1</sup>Centro de Geociencias, Universidad Nacional Autónoma de México<sup>2</sup>Profesionista Independiente

maog@geociencias.unam.mx

Como parte del proceso de investigación científica, a lo largo de 15 años, en el tema de hidrogeología, se identificaron diversos procesos que representan problemas de calidad y cantidad de agua subterránea en una cuenca hidrológica del estado de Guanajuato. Los resultados han tenido un importante impacto en la salud de los habitantes, en su bien vivir, y en la planeación de las actividades económicas. En etapas iniciales de las investigaciones, surgió la necesidad de transferir el conocimiento científico adquirido a la sociedad involucrada, constituida por: políticos, directores de servicios públicos (ingeniería y salud), maestros, estudiantes, músicos, poetas, pintores, amas de casa, estudiantes y público en general, con participantes de 13 a 60 años de edad. Para ello fue necesario diseñar estrategias pedagógicas, que han consistido de varias partes: 1) Crear un perfil detallado de todos los asistentes. 2) Crear un lenguaje accesible para todo este grupo heterogéneo, sin conocimientos básicos en Ciencias de la Tierra y mucho menos en hidrogeología; pero aprovechando su experiencia e interés en el tema del agua. 3) Generar material didáctico adecuado para el proceso de enseñanza-aprendizaje, incluyendo el acceso a equipos científicos. 4) Planificación detallada de cada sesión con una permanente vigilancia y evaluación pedagógica. 5) Aprovechar la experiencia de los asistentes en áreas de la música, poesía, pintura, actuación, para expresar el conocimiento adquirido a través del arte. 6) Aplicación de los conocimientos adquiridos en un problema o acción comunitaria. En el primer diplomado (2002) se generó material didáctico en aguas subterráneas que ha sido utilizado en los subsecuentes: 1) Un CD musical, 2) el libro de la Hormigueta y el Ratón con poesía e ilustraciones, 3) el Atlas del Acuífero de la Independencia. A la fecha se han realizado tres diplomados con estas características generales (2002, 2004 y 2009-2010), con una duración de 120 horas, a lo largo de 10 meses cada uno, y donde el Centro de Geociencias de la UNAM extendió los certificados correspondientes; la deserción en los tres cursos fue menor al 10%. El último diplomado fue gratuito e involucró a más de 80 personas de comunidades marginadas del estado de Guanajuato, donde existen severos problemas de contaminación del agua para consumo humano por arsénico y fluoruro entre otros. Este grupo se ha consolidado en una Coalición en Defensa de la Cuenca de la Independencia guiados por la asociación CEDESA (Centro para el Desarrollo Agropecuario A.C.) con una experiencia de 50 años en la región de Dolores Hidalgo; en 2013 hicieron una denuncia de la problemática ante el Tribunal Permanente de los Pueblos, ya que las autoridades estatales y federales están rebasadas ante la dimensión del problema de contaminación y salud. Este trabajo expondrá detalles de esta experiencia transdisciplinaria.

SE21-10

## LA INFOGRAFÍA COMO INSTRUMENTO PARA DIVULGAR LAS CIENCIAS DE LA TIERRA

Martínez Gómez Jesus Daniel

Instituto de Geofísica, UNAM, IGEF

boletin@geofisica.unam.mx

Las tareas del Instituto de Geofísica de la UNAM (IGEF) han considerado siempre una importante vinculación con la sociedad, mediante la difusión y divulgación, a través de diversos medios de comunicación, de los hallazgos y resultados en torno a los fenómenos geológico-geofísicos que ocurren en nuestro país. De ahí que un constante reto para llevar a cabo la tarea de comunicar con efectividad es el empleo de la creatividad e imaginación en la elaboración y diseño de nuestros medios de divulgación. Si consideramos que una de las tareas del editor de publicaciones de divulgación es la de buscar la frescura y novedad de sus trabajos editoriales para el agrado y atracción de sus lectores. Este empeño es aún más relevante cuando la publicación aborda temas de Ciencias de la Tierra, por lo que resulta fundamental la innovación y reinvencción periódica en este tipo de materiales de lectura. De este principio surge la idea de utilizar una herramienta del diseño que fue creada como un medio para transmitir información gráficamente, denominada infografía. Entendida ésta como el dibujo informativo que permite o facilita la comprensión de fenómenos, acciones o acontecimientos históricos y de actualidad, o algunos de sus aspectos más significativos y que acompaña o sustituye al texto informativo. Para este caso, haremos referencia específicamente a la infografía informativa de prensa, como producto del infoperiodismo. En la actualidad, las infografías ganan cada vez más adeptos en el medio editorial, por su efectividad e impacto en la manera de difundir y agregar valor a los contenidos. Lo anterior, aunado al creciente interés de los estudiantes de arte y diseño para ahondar más en la investigación, desde diversos enfoques, en torno a la infografía. Es así que, en la búsqueda de componentes alternativos para los contenidos del boletín institucional Geonoticias, consideramos que con elementos gráficos atractivos podríamos potenciar, a través de esta publicación, la difusión de los temas que en el Instituto de Geofísica de la UNAM se trabajan. Fue de esta manera que a partir del número 189 del boletín Geonoticias, y con el apoyo de un estudiante de Servicio Social proveniente de la entonces Escuela Nacional de Artes Plásticas de la UNAM, ahora FAD, iniciamos una serie de infografías, que hasta la fecha mantenemos y que han gozado de

buena aceptación entre nuestros públicos. El efecto de estas infografías lo hemos potenciado gracias a que los trabajos elaborados por las diseñadoras, en Servicio Social dentro del IGEF, se han publicado también en el portal Ciencia UNAM de la Dirección General de Divulgación de la Ciencia (DGDC). Con la infografía, como elemento central de nuestros contenidos, buscamos comunicar de manera atractiva, sencilla y directa un concepto o fenómeno alusivo a las Ciencias de la Tierra que en determinado momento sea de interés e impacto social. Palabras Clave: Infografía, Divulgación, Geonoticias, Ciencias de la Tierra.

SE21-11

## LAS NUEVAS FACETAS DEL MUSEO DE GEOFÍSICA

Soler Arechalde Ana María y Islas Herrera Mario

Universidad Nacional Autónoma de México, UNAM

anesoler@geofisica.unam.mx

El Museo de Geofísica, bello espacio porfiriano ubicado en el Barrio de Tacubaya se inauguró en 2010, en conmemoración del centenario de la fundación del SSN. El Museo cuenta con una bella colección de instrumentos centenarios que en su mayoría están en condiciones operativas. En la actualidad se ha constituido como un espacio, que además de mostrar su acervo promueve el diálogo con un público cuyo perfil preferencial es el estudiante de Preparatoria, Licenciatura y Posgrado. El contacto con la comunidad es a través de visitas guiadas que son adaptadas de acuerdo con el nivel de conocimientos del visitante, tarea no sencilla, ya que el monitor debe interrogar de manera amable y asertiva el grado de conocimientos del mismo, para poder explicar de la forma más sencilla los principios de operación de los instrumentos. Los tópicos tratados en el museo son de: Sismología, Física Espacial, Gravimetría, Oceanografía, Geoquímica y Geomagnetismo. El número de visitantes se ha incrementado de manera notable debido a la presentación del Museo a profesores de Preparatoria, a los que además se les presentan los temas de las asignaturas que imparten donde el Museo puede constituir un espacio de visualización de los conceptos. También y gracias a un proyecto de colaboración entre el Instituto de Geofísica y la Escuela Nacional Preparatoria, el museo ha contribuido en la capacitación de sus profesores, proveyendo el espacio y los ponentes para un curso de capacitación. Como actividad complementaria al curso, los profesores conocieron el Museo y algunas de las actividades lúdico-didácticas en Ciencias de la Tierra. EL Museo cuenta con un gran apoyo del SSN, tanto en el mantenimiento de los instrumentos como en el diseño de Talleres para el público en general, donde las familias además de conocer el Museo realizan actividades en temas de Sismología y Tectónica de Placas. También el SSN desarrolla un Coloquio mensual en Conmemoración del Sismo de 1985, que ha contado con numerosa asistencia y en la Semana del 7 al 11 de Septiembre se tendrá una plática especializada también con motivo del sismo de 1985. Este año también se celebraron los 100 Años de la publicación de Wegener, antecedente de la Teoría de la Tectónica de Placas, que conmemoramos con una serie de conferencias con especialistas de primer orden en el tema.

SE21-12

## EXCURSIÓN DE ESTUDIANTES DEL POSGRADO EN CIENCIAS DE LA TIERRA UNA GRAN OPORTUNIDAD PARA LA DIVULGACIÓN DE LA CIENCIA.

Cid Villegas Gonzalo<sup>1</sup>, Bravo Ayala Manuel Alejandro<sup>2</sup>,Palacios García Norma Bethania<sup>3</sup> y Cruz y Cruz Tamara<sup>3</sup><sup>1</sup>Centro de Geociencias, Universidad Nacional Autónoma de México, Cgeo UNAM<sup>2</sup>Instituto de Geofísica, Universidad Nacional Autónoma de México<sup>3</sup>Instituto de Geología, Universidad Nacional Autónoma de México

gcvillegas@geociencias.unam.mx

La Excursión de Estudiantes del Posgrado en Ciencias de la Tierra de la UNAM (EEPCT) se ha llevado a cabo desde el año 2000. La EEPCT surgió como una iniciativa del Dr. Gustavo Tolson (Instituto de Geología) y varios estudiantes del Posgrado de la necesidad de fomentar el diálogo multidisciplinario, dentro del trabajo de campo académico del posgrado en Ciencias de la Tierra en distintos escenarios geológicos importantes de la República Mexicana, además de permitir el intercambio de conocimientos entre investigadores y alumnos. A partir de entonces se han realizado más de diez excursiones. Sin embargo fue hasta la excursión del 2013 cuando se realizó por primera vez una actividad de divulgación de la ciencia dirigida a niños, con el objetivo de hacer accesible el conocimiento científico de temas del área de las Ciencias de la Tierra para despertar el interés relacionado a todos los fenómenos naturales existentes en el planeta. La actividad de divulgación ha estado dirigida principalmente a estudiantes de primaria de 5° y 6°. En el año 2013 la actividad de divulgación de la ciencia se realizó en la ciudad de Saltillo, Coahuila en las escuelas vespertinas "Venustiano Carranza", "Anexa Normal" y "Centenario", los estudiantes del posgrado formaron diferentes talleres donde los niños a través de dinámicas y juegos pudieron entender fenómenos naturales como son: el magnetismo terrestre, relación Sol-Atmósfera, el suelo, rocas y minerales, el tiempo geológico, la tectónica de placas y el ciclo del agua. En la segunda edición de la actividad de divulgación dentro de la EEPCT del 2015 se llevó a cabo en la ciudad de San Cristóbal de las Casas Chiapas, visitando las escuelas primarias "20 de Noviembre" y "Adolfo López Mateos", donde también se implementaron dinámicas y juegos con los niños para explicarles los fenómenos naturales que ocurren en la Tierra. Si bien la divulgación de las ciencias de la Tierra en los niños es muy

importante, para los estudiantes del posgrado en Ciencias de la Tierra es una necesidad vocacional crear el vínculo entre las Geociencias y la Sociedad, siendo la EEPCT un excelente medio y una gran oportunidad para poder realizarlo.

SE21-13

### SEPTIMA OLIMPIADA EN CIENCIAS DE LA TIERRA EN LA FACIMAR DE LA UNIVERSIDAD DE COLIMA.

Gaviño Rodríguez Juan Heberto<sup>1</sup>, Galicia Pérez Marco Antonio<sup>1</sup>, Reyes Herrera Ezequiel Alejandro<sup>2</sup>, Torres Orozco Ernesto<sup>1</sup> y Arroyo Salazar Silvia Alejandrina<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidad de Colima, UCOL

<sup>2</sup>IB UNAM

lgavinho@gmail.com

En esta séptima edición de la Olimpiada en Ciencias de la Tierra en la Facultad de Ciencias Marinas (FACIMAR), se contó nuevamente con el apoyo de la Unión Geofísica Mexicana para el desarrollo de los reactivos y el otorgamiento de premios como en otras ocasiones. La finalidad de esta actividad ha sido el fomentar el interés de la comunidad estudiantil en el estado de Colima en temas relacionados con las Ciencias de la Tierra, y también incrementar la matrícula en las carreras de oceanología e ingeniería oceánica que se imparten en la institución. Se invitó al alumnado de los 32 Bachilleratos de la Universidad de Colima y a todas las instituciones de educación media superior del estado de Colima. Se inscribieron por medio de Internet 140 alumnos de las diversas instituciones, de los cuales solo 97 presentaron el examen el día del evento. La prueba consistió en 110 reactivos de opción múltiple como en otras ocasiones, estos se seleccionan del compendio de preguntas extraídas de los exámenes que viene realizando el CICESE desde 1998, toda la información se colocó a disposición en el portal web de la FACIMAR para su descarga. El promedio de aciertos fue de 42 lo cual es semejante a lo observado en 2012, 2013 y 2014 cuando se registraron promedios de 47, 49 y 43 respectivamente; la moda se ubico en 40, el mayor puntaje alcanzado fue de 68, el cual es inferior a pruebas pasadas (74, 86 aciertos) y el mínimo de 21. Se presenta el mismo comportamiento que el año anterior pero distinto a los otros años respecto a los máximos puntajes que no muestran la tendencia temporal de esas ocasiones, donde se apreciaban los altos puntajes asociados a menor tiempo, esto se refleja en el bajo índice de correlación (-0.11) entre el puntaje obtenido y el tiempo de término. El tiempo promedio requerido para resolver la prueba fue de 93 minutos con un tiempo mínimo de 58 min y máximo de 120 min, estos valores indican los alumnos emplearon un mayor tiempo en relación a las olimpiadas anteriores. Las instituciones más participativas fueron los Bachilleratos #5, #4 y #30 de la Universidad de Colima en esta ocasión; los primeros lugares continúan siendo obtenidos por el Bachillerato #4.

SE21-14

### EVALUACIÓN CUANTITATIVA DE IDEAS PREVIAS SOBRE LA CAÍDA DE LOS CUERPOS EN LA EDUCACIÓN BÁSICA

Alaniz-Alvarez Susana Alicia<sup>1</sup>, Ramos-Durán Sebastián<sup>2</sup>, Nieto-Samaniego Ángel Francisco<sup>3</sup>, Gómez-González Juan Martín<sup>4</sup>, Silva-Corona J. Jesús<sup>5</sup>, Botero-Santa Paola A.<sup>6</sup>, Loza-Aguirre Isidro<sup>7</sup>, Figueroa-Soto Angel<sup>1</sup>, García-Salcedo Ricardo<sup>8</sup>, Sánchez-Guzmán Daniel<sup>9</sup> y Torres-Muñoz Carolina<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidad Nacional Autónoma de México, UNAM

<sup>2</sup>Posgrado en Física Educativa, Instituto Politécnico Nacional.

<sup>3</sup>Posgrado en Ciencias de la Tierra

<sup>4</sup>Universidad de Guanajuato

<sup>5</sup>Posgrado en Física Educativa, Instituto Politécnico Nacional

<sup>6</sup>Instituto Politécnico Nacional

alaniz@geociencias.unam.mx

En México, prácticamente no hay estudios que documenten lo que entienden los niños y maestros sobre temas científicos y hay pocas propuestas para enseñar la ciencia. Presentamos aquí datos del Programa Cadena por la Ciencia, el cual consiste en 6 talleres basados en cada uno de los libros de la serie "Experimentos simples para entender una Tierra complicada" publicada por el Centro de Geociencias de la UNAM. Este programa lo han tomado tres mil maestros y ellos han implementado al menos un taller a 25,000 niños de escuelas primarias públicas en los estados de Querétaro, Guanajuato, Coahuila y Durango. En este trabajo se analizan los resultados del cuestionario de opción múltiple sobre el taller 1: "La presión atmosférica y la caída de los cuerpos", para cada pregunta hay un experimento que se realiza en clase. El cuestionario de niños consiste de 5 preguntas, y se contesta previo (pretest) y posterior (postest) a la experimentación. El cuestionario de maestros consiste de 8 preguntas en el pretest, cinco de ellas iguales a la de los niños, y en el postest consiste de 7 preguntas diferentes al pretest. Para identificar y cuantificar las ideas previas equivocadas sobre conceptos científicos (misconceptions) se usaron los factores de concentración (FC) y de concentración hacia el error (concentration deviation en el trabajo original) (?). El FC ayuda a identificar si los estudiantes como grupo siguen modelos comunes incorrectos, si la pregunta está formulada correctamente y si la instrucción ofrecida en el taller es correcta. ? se utiliza para conocer si hay una concentración del error, en nuestro caso que el distractor que nosotros supusimos que tienen los niños y maestros es real. De la comunicación con niños en los talleres y de la cuantificación de sus respuestas en el pretest (baja calificación) y alta concentración en la respuesta incorrecta) podemos decir que se identificaron como misconceptions generalizados:

1) que sólo se tiene peso en la Tierra, 2) que caerá primero el objeto más pesado y 3) que el aire no tiene peso. En los maestros se detectaron como equivocados, además de los mencionados, la creencia de que hay mayor presión atmosférica en las montañas que a nivel del mar. Con base en: 1) los talleres con maestros y alumnos de educación básica, 2) el análisis cuantitativo del pretest y postest, y 3) la literatura, documentamos lo que los niños pueden y deberían aprender sobre el tema del taller. En preescolar que los instrumentos de medición son más precisos que nuestros sentidos (por ejemplo con una balanza); en los primeros tres años de primaria la diferencia entre propiedades intrínsecas y extrínsecas haciendo énfasis en su medición con las unidades masa, longitud, tiempo y temperatura; en los últimos tres años de primaria los conceptos de gravedad, densidad, velocidad, aceleración y presión atmosférica.

SE21-15

### LA DIVULGACIÓN DE LA PALEONTOLOGÍA EN LA MIXTECA ALTA OAXAQUEÑA, SUR DE MÉXICO

Merlin-Hernández Ariadna Leonor

Licenciatura en Biología, campus Puerto Escondido, Universidad del Mar, Oaxaca  
arimerlin92@gmail.com

La paleontología es una de las ciencias que ha ayudado a descifrar la historia de la vida sobre la Tierra. Sin embargo, en México es poco conocida por el público en general, una de las razones es porque no está considerada dentro de los planes de estudio en los niveles básicos de educación en el país. Durante los estudios paleontológicos que se han realizado en la Mixteca Alta de Oaxaca, en las poblaciones de Santiago Yolomecatl y San Antonio Acutla. Los investigadores en conjunto con las autoridades pertinentes de las localidades objeto de estudio, se organizaron para poder llevar a cabo la difusión del conocimiento a los estudiantes de primaria como principal público. En la información brindada se destaca la importancia de los fósiles y lo que representa para la comunidad científica y la humanidad. La técnica planteada para la difusión, fueron talleres divididos en dos secciones. La primera consistía en una serie de exposiciones sobre los temas: ¿Qué es un fósil?, ¿Cómo se forman?, ¿Qué información brindan los fósiles?, entre otros. Y en la segunda sección se realizaba una dinámica que hacía referencia a la información antes expuesta. El resultado fue satisfactorio, puesto que el público mostró interés e intervinieron de manera deliberada durante el desarrollo del taller. Hacían preguntas sobre sus dudas durante las exposiciones y colaboraban entusiastas durante las dinámicas. Los temas planteados se les hacían novedosos e importantes, debido a que en sus localidades se encuentran depósitos fosilíferos con los que alguna vez habían tenido contacto y con la información proporcionada complementaban sus conocimientos adquiridos.

SE21-16

### ESTIMACIÓN DEL IMPACTO DEL CURSO-TALLER "MINERALOGÍA PARA NIÑOS" EN PRIMARIAS DE LAS COMUNIDADES DE MAGDALENA, CUCURPE Y ALTAR SONORA.

Araux Elizabeth, Villalón Avalos Hael Priscila, Portillo García Nicolás, Neblina Wong Omar y Rivera García Ricardo  
Universidad de Sonora, UNISON  
earaux@dicym.uson.mx

La Maestra Elizabeth Araux Sánchez presenta en la primaria Centro de Educación Bilingüe, una exposición de minerales y rocas, como parte de la materia de Science que tienen los niños de tercer grado de primaria, dando como resultado el proyecto piloto de lo que hoy en día es el curso-taller de mineralogía para niños. Este curso tiene el objetivo de que los niños aprendan de manera fácil y divertida las características físicas de diez minerales que se explotan en minas de Sonora, los cuales son: Grafito, Yeso, Halita, Calcita, Barita, Pirita, Calcopirita, Hematita, Magnetita y Cuarzo. Se hace énfasis en que estos minerales son materia prima, los cuales producen artículos que utilizan en la vida diaria, se habla sobre la importancia minera que tiene nuestro Estado y cuáles son las minas que los producen. El curso tiene una duración aproximada de una hora. A principios del 2013, se impartió el curso en 6 escuelas primarias de Magdalena de Kino, en la primaria de Cucurpe y la primaria del Ejido 16 de Septiembre en el municipio de Altar, Sonora. Atendiendo un total de 945 niños. A dos años de haber impartido los cursos, se quiso medir el impacto de aprendizaje logrado en los niños que llevaron el curso, en este proceso se pudo recaudar información solo en niños que aún se encontraban en las primarias, es decir los niños que cursaban quinto y sexto año de primaria. Los datos arrojaron que el 99 por ciento recordaban el curso, se logró observar que la mayoría de los niños recordaban las actividades realizadas en el taller, también se pudo obtener que un niño de cada 40 niños podían identificar los diez minerales que se les mostró, se pudo ver también que la mayoría de los niños después de dos años recuerdan para qué se utiliza cada mineral. Pero sobre todo pudimos observar que la mayoría de los grupos estudiados recordaban el curso de una manera muy vívida. Esto significa que los métodos utilizados en el curso, que incluyen la participación directa de los niños con los objeto de estudio, así como diversas actividades que implican observar, tocar, sentir, analizar y leer, producen un aprendizaje significativo que logra perdurar en la memoria de largo plazo de los infantes. Durante los meses de abril y mayo por solicitud de la compañía minera Fresnillo, PLC, se impartió el curso de mineralogía en las comunidades

de "El Coyote", "El Diamante" y la "Comisaría Plutarco Elías Calles", comunidades pertenecientes al municipio de Caborca, Sonora, con apoyo de la misma compañía minera, de la Asociación de Ingenieros de Minas, Metalurgistas y Geólogos de México así como de la Universidad de Sonora, logrando una participación de 1205 niños.

## SE21-17 CARTEL

### PABELLÓN MINERO INFANTIL

Araux Elizabeth, Villalón Avalos Hael Priscila, Rivera García  
Ricardo, Portillo López Nicolás y Nebliana Wong Omar  
Universidad de Sonora, UNISON  
earaux@dicym.uson.mx

El Pabellón Minero Infantil fue creado por la Maestra Elizabeth Araux Sánchez con el fin de ofrecer un espacio de aprendizaje para niños de primaria, en la XXVII Convención Internacional Minera de la Asociación de Ingenieros Mineros, Metalurgistas y Geólogos de México, AC., celebrada en la ciudad de Veracruz en el 2007. A partir de entonces cada dos años, se monta este pabellón, impartiendo el curso de mineralogía para niños y otras actividades relacionadas con la minería y geología. En cada edición participan estudiantes de la carrera de Ingeniero Minero de la Universidad de Sonora. En octubre de este año será la quinta ocasión en que participaremos. En la celebración del XI Seminario Internacional Sonora Minero, organizada por la Asociación de Ingenieros Mineros, Metalurgistas y Geólogos de México, Distrito Sonora, en la ciudad de Hermosillo en octubre del 2014, se presentó el Pabellón Minero Infantil y se diseñaron 9 actividades didácticas guiadas, relacionadas con los minerales y su extracción, de paleontología, así como de las profesiones de ingeniería minera, geológica y metalúrgica. Las actividades comienzan en el área de seguridad, donde el niño aprende sobre el equipo de protección personal para mina subterránea y mina a cielo abierto y se les explica la importancia de la seguridad. Después se muestra en un video, dónde se encuentran los recursos minerales y cómo se extraen del subsuelo; posteriormente entran a un túnel a extraer minerales con una pica y portando su equipo de protección personal. Continuamos impartiendo el Curso-taller de Mineralogía, donde el niño aprende las características físicas de 10 minerales y se enfatiza el uso de ellos en nuestra vida cotidiana. En la quinta actividad pueden observar cómo crecen los cristales; posteriormente se les muestra un cuarto simulando un polvorín y se les explica qué es y las reglas de seguridad de los mismos, por dentro el polvorín se convierte en un cuarto oscuro con lámparas de luminiscencia donde se muestran minerales con esta propiedad. La penúltima actividad consiste en explicar lo que es la paleontología y en un arenero los niños excavan fósiles fijos y encuentran otros que pueden compararlos con los que se muestran en la figura de la evolución de la vida y el tiempo geológico. Finalmente para cerrar todas las actividades los niños pueden tomarse fotos, mostrando su carita en figuras diseñadas para las tres profesiones y promoviendo la equidad de género. Este mismo Pabellón se presentó en el mes de febrero en las instalaciones de la AIMMMGM Distrito Sonora en el mes de febrero, posteriormente fue montado en las comunidades de Sahuaripa y Tarachi en el mes de abril y en el mes de mayo en el XVIII Festival Kino en Magdalena Sonora durante una semana. Con el apoyo económico de Cia Minera Agnico Eagle, Minera Meridian de Yamana Gold y de la AIMMMGM Distrito Sonora. Logrando una participación de más de 2300 visitantes. Sin embargo el entusiasmo de los niños en las comunidades fue realmente conmovedor.

## SE21-18 CARTEL

### LOS MEDIOS DE INFORMACIÓN Y EL CAMBIO CLIMÁTICO: PERCEPCIÓN DE LOS UNIVERSITARIOS

Olmos-Martínez Elizabeth<sup>1</sup>, Contreras-Loera Marcela Rebeca<sup>2</sup> y Arizpe Oscar<sup>1</sup>  
<sup>1</sup>Universidad Autónoma de Baja California Sur, UABCS  
<sup>2</sup>Universidad de Occidente, Culliacán  
eolmos@uabcs.mx

La presente investigación hace referencia a la percepción del cambio climático (CC) en los alumnos de licenciatura de la Universidad Mundial (Institución de educación superior privada) a partir de la difusión de la información en los medios masivos. Se aplicaron encuestas cualitativas dirigidas a estudiantes de licenciatura en marzo y abril de 2015. Los resultados muestran que 98% de los alumnos dicen haber escuchado sobre el CC, de los cuales 82% dice que la información proviene de la televisión, 63% de internet y 35% de maestros; por otro lado, 87% de los estudiantes opinan que es falso que los seres humanos son responsables del CC, mientras que solo el 11% dice que es verdadero. Dentro de las principales causas del CC, y en contraste con los resultados anteriores, 24% dice que la principal causa es la contaminación, seguida de la deforestación con 18%. Según su percepción el 47% dice que el impacto número 1 del CC es la sequía y escases de agua. Sobre el riesgo ante el CC 69% de los encuestados dicen que el calentamiento global es uno de ellos; asimismo, 67% dice que es el derretimiento de los polos y glaciares. Se encontró que 42% opina que necesita mucho más información para mejorar su conocimiento del CC. Sobre la confianza en las fuentes de información, en la categoría confía completamente, 42% dice que en organizaciones ambientales, seguido de 37% que confían en científicos y maestros. Por otro lado 44% dijo estar medianamente preocupado por el CC, 31% muy preocupado. Sobre los temas ambientales prioritarios para el desarrollo del país, los resultados fueron, 78% opina que es la contaminación del agua, 64% contaminación del aire y con el mismo

porcentaje el CC. Sobre los sectores de la población que deben tomar acciones por el CC, 75% dijo que es la ciudadanía misma. Sobre las acciones que realizan como respuesta a la preocupación ante el CC en la categoría Siempre se encontró que 79% apaga la luz cuando sale de la habitación, en la categoría Nunca se encontró que 40% nunca recicla vidrio. Sobre las diferentes políticas públicas para enfrentar el CC, en la categoría fuertemente a favor se encontró con 58% en protección de bosques de la deforestación. El cambio climático y sus consecuencias es una temática de actualidad, divulgada diariamente en los medios de comunicación de masas, conocida e identificada como una de las preocupaciones de la ciudadanía. La percepción ambiental es entendida, básicamente, como un proceso social de asignación de significados a los elementos del entorno natural y a sus cursos de transformación y/o deterioro. Es indudable que el medio universitario es más proclive al desarrollo de una conciencia ambiental, aun cuando el conjunto de iniciativas universitarias orientadas al apoyo para que las sociedades enfrenten el CC no son suficientes ni adecuadamente eficaces. Palabras clave: medios de comunicación, cambio climático, percepción, universitarios.

## SE21-19 CARTEL

### NIMBUS: EL CLUB DE METEOROLOGÍA DE LA FACULTAD DE CIENCIAS UNAM

Jurado de Larios Oscar Esli, Cuéllar Ramírez Palmira Consuelo y Salazar Martínez Diego  
Universidad Nacional Autónoma de México, UNAM  
ojurado@atmosfera.unam.mx

Nimbus: Club de Meteorología de la Facultad de Ciencias surgió dentro de la Facultad de Ciencias de la UNAM como un proyecto alternativo para estudiantes interesados principalmente en las Ciencias Atmosféricas dentro y fuera del campus universitario de ciudad universitaria. Nimbus es un proyecto que tiene la finalidad de crear una educación meteorológica dentro de la población universitaria y de la sociedad civil en general. Inicio actividades en agosto de 2014 y dentro de este periodo de tiempo se han llevado a cabo, cafés académicos, salidas a lugares con interés atmosférico, grupos de trabajo, etc. Actualmente la cantidad de miembros ha sido principalmente estudiantes provenientes de las licenciaturas en Física, Ciencias de la Tierra y Geografía. La finalidad del club es desarrollar e involucrar a la comunidad universitaria a ser parte tanto del desarrollo como de la divulgación temas meteorológicos que afectan y ocurren diariamente a la población en la Ciudad de México, la cual, por su situación geográfica e histórica, muestra una gran vulnerabilidad ante eventos de inundación por causas hidrometeorológicas. El proyecto de nimbus retoma la escasez que existe sobre los conocimientos de temas relacionados con las ciencias atmosféricas para llevar a cabo su divulgación y difusión dentro y fuera del campus CU. En este trabajo, se presentará un poco de las actividades que ha llevado a cabo Nimbus desde su fundación, así como los proyectos en los que esta trabajando para cumplir sus objetivos.

## SE21-20 CARTEL

### LABORATORIO DE VISUALIZACIÓN CIENTÍFICA AVANZADA (LNVCA) DE LA UNAM, CAMPUS JURIQUELLA-QUERETARO.

Manea Marina, Varela Echavarría Alfredo y Manea Vlad Contantín  
Universidad Nacional Autónoma de México, UNAM  
marina@geociencias.unam.mx

En diversos campos de la investigación científica actual existen problemas que es posible estudiar sólo con herramientas de supercómputo y de visualización digital avanzada. Éstos incluyen, entre otros, fenómenos complejos en los campos de la geología, neuroanatomía, desarrollo embrionario, genómica, geografía y mecánica de fluidos. Las herramientas de visualización requieren de equipo computacional poderoso que permita manejar modelos digitales compuestos por grandes cantidades de datos integrados en imágenes en dos o tres dimensiones. Aunado a esto, el equipo de visualización digital puede jugar un papel muy relevante en programas de divulgación científica facilitando la diseminación del conocimiento a estudiantes de todos los niveles educativos y a la población general. En esta reunión se va a presentar el nuevo Laboratorio Nacional de Visualización Científica Avanzada (LNVCA) de la UNAM, ubicado en el Campus Juriqueilla-Queretaro. El LNVCA es un laboratorio de visualización digital avanzada (2D en paralelo y 3D tipo CAVE) con respaldo de supercómputo al servicio de investigadores de la región para atender las necesidades de investigación y de docencia en los programas de posgrado participantes. Además el LNVCA sirve como herramienta tecnológica en programas de divulgación científica para estudiantes de los diversos niveles educativos y el público en general y dará servicio a organismos del sector público en el análisis, monitoreo y respuesta a contingencias sísmicas, vulcanológicas y meteorológicas y a la industria regional en el ramo de diseño.