

octubre
2013

05

BOLLETÍN

Año 2

A Inf tm sfera

Centro de Ciencias de la Atmósfera

Contenido

- Un encuentro entre jóvenes e investigadores de la UNAM
- Investigando la lluvia con isótopos estables para entender su origen y formación
- Misterios de las nubes de tormenta
- LATINDEX participa en foro de análisis en materia de acceso abierto en México

COMPROMETIDOS CON LA CIENCIA Y LA SOCIEDAD

UN ENCUENTRO ENTRE JÓVENES E INVESTIGADORES DE LA UNAM

Si llega el fin de semana y aún no tienes planes, la Dirección General de Divulgación de la Ciencia de la UNAM te invita a la *Fiesta de las Ciencias y las Humanidades*, este viernes 4 de octubre de 10:00 a 17:00 horas y sábado 5 de octubre de 10:00 a 15:00 horas, en la explanada del museo de ciencias UNIVERSUM (Ciudad Universitaria). En esta fiesta encontrarás talleres, charlas de divulgación, puntos de encuentro, actividades artísticas y culturales que permitirán el intercambio de ideas entre jóvenes e investigadores universitarios provenientes de distintas entidades académicas.

Las Coordinaciones de la Investigación Científica y Humanidades de la UNAM estarán presentes a través de sus Programas, Centros e Institutos, así como la Facultad de Ciencias. La Fiesta estará revestida por actividades artísticas que la Dirección General de Atención a la Comunidad Universitaria (DGACU) ofrecerá y por la exposición *CHÉCATE ESTO* que reflejará el quehacer y los proyectos más innovadores de varios institutos o centros de investigación.

En particular, el Centro de Ciencias de la Atmósfera (CCA) participará en este evento con conferencias, el 4 de octubre: La contaminación atmosférica en la Ciudad de México: riesgos, por el Dr. Agustín García (11:00 horas, Auditorio de La Casita de las Ciencias); Meteorología y contaminación en la Ciudad de México, por el Dr. Arón Jazcilevich (13:00 horas, Foro r3 del Museo UNIVERSUM); La relación entre el cambio climático y la actividad de los huracanes, por el M. en C. Enrique Azpra (16:00 horas, Auditorio de La Casita de las Ciencias). Y el sábado 5 de octubre: Aerobiología y salud, por la Dra. Maricarmen Calderón (11:00 horas, Foro r3 del Museo UNIVERSUM); y Los señores de las nubes, por la Dra. Beata Kucienska (14:00 horas, Foro r3 del Museo UNIVERSUM).

Además, el CCA contará con una carpa temática donde se ubicará un mini museo de instrumentos atmosféricos, la exposición fotográfica Nubes del Programa de Estaciones Meteorológicas del Bachillerato Universitario (PEMBU) del año 2012; carteles



de divulgación sobre algunos proyectos de investigación que se realizan en el Centro, la demostración del Globo Cautivo por los Ingenieros Wilfrido Gutiérrez y Manuel Espinosa. Así como, algunos talleres para ti que te ayudarán a comprender algunos aspectos sobre dinámica atmosférica, y finalmente, un módulo de información sobre el Centro.

Los días, viernes 4 y sábado 5 de octubre sé partícipe de este encuentro entre jóvenes e investigadores de la UNAM. ¡No te lo pierdas!

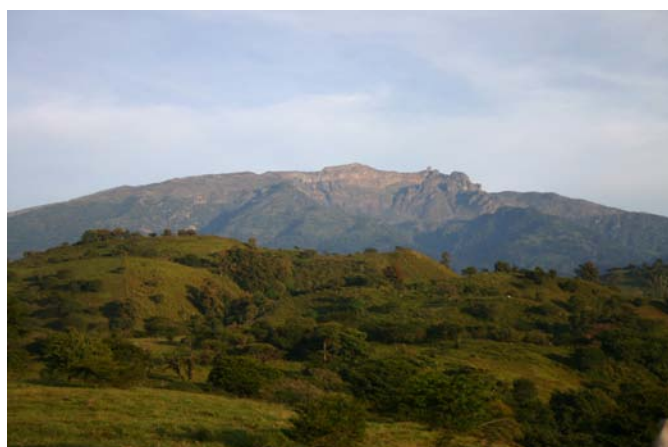
Sandra Delgado, Unidad de comunicación, CCA-UNAM.

INVESTIGANDO LA LLUVIA CON ISÓTOPOS ESTABLES PARA ENTENDER SU ORIGEN Y FORMACIÓN

En los últimos 50 años, la aplicación de técnicas basadas en isótopos estables del agua (oxígeno-18 y deuterio) en estudios hidrometeorológicos ha permitido caracterizar los sistemas de formación de lluvia y su variabilidad asociada a patrones y fenómenos climáticos. Asimismo, ha permitido examinar los procesos de generación de escurrimiento en cuencas y estimar los tiempos de residencia del agua en el subsuelo.

En función de su recorrido por el ciclo hidrológico la composición de isótopos estables del agua cambia e imprime una firma característica. La lluvia presenta una firma isotópica de los procesos atmosféricos que ocurren a lo largo de las trayectorias de las masas de aire. Se ha observado también que el reciclaje de agua hacia la atmósfera por procesos de evapotranspiración de la cubierta vegetal puede representar una fuente de contribución de agua importante de la lluvia, e influenciar tanto su composición isotópica como su variabilidad en el tiempo. Al respecto, estudios en la cuenca del Amazonas han mostrado que cerca de la mitad del total anual de lluvia registrada en esta región es reevaporada o transpirada por la vegetación, y de esto, el 50 % regresa nuevamente en forma de precipitación. Esto muestra que el retorno del agua en forma de vapor de la tierra a la atmósfera es un componente crucial para mantener el ciclo del agua en el Amazonas. Recientemente, estudios isotópicos en esa región mostraron que conforme las masas de aire migran hacia el interior del continente, se observan aumentos en las contribuciones por reciclaje de agua en la precipitación.

A la fecha, la información acerca de estos temas para las regiones tropicales de montaña proviene principalmente de trabajos realizados en sistemas insulares y costeros. Por ejemplo, estudios isotópicos en Hawaii permitieron cuantificar las contribuciones de agua por niebla en las laderas ubicadas a barlovento y sotavento en la región oriental de la isla



Vista del Cofre de Perote y paisaje de la montaña en el centro de Veracruz. Foto: Lyssette Muñoz

de Maui. En este caso, se encontró que el agua de niebla causada por eventos de tipo orográfico contribuyó con el 37 % del total de la lluvia anual para el sitio a barlovento y con 46 % para el sotavento. Posteriormente, un estudio en Luquillo, Puerto Rico, permitió correlacionar la composición isotópica de la lluvia con la altura de la nube y la temperatura atmosférica usando datos de radar.

En la costa sur de Australia, composiciones isotópicas de la lluvia a varias resoluciones temporales mostraron que tanto el tipo de sistema atmosférico como las fuentes de humedad asociadas influyen los procesos de reciclaje de agua y, por tanto, su contribución en la formación de lluvia.

Mientras que el estudio de las relaciones entre la superficie terrestre y la atmósfera y su influencia en la hidrometeorología comienza a ser aplicado en regiones de montaña de islas y costas, el conocimiento que existe para las regiones tropicales de montaña con influencia de clima continental y oceánico, sistema característico de varias cadenas montañosas en México, es aún muy escaso. La dificultad para implementar y mantener redes de observación, así como la complejidad biofísica y climática que impone el



*Colector de lluvia pasivo a utilizar en los muestreos.
Foto: Lyssette Muñoz*

paisaje de montaña han sido en conjunto el gran desafío para el avance en la investigación hidrometeorológica en estas regiones en México.

Sitio de estudio: la región de montaña del centro de Veracruz

La región central de montaña de Veracruz, además de ser uno de los sistemas terrestres hidrológicos más importantes de México, es una zona de interés desde la perspectiva ecológica y biológica que alberga ecosistemas terrestres de alta prioridad y alto valor ecosistémico como el bosque mesófilo de montaña, también conocido como bosque de niebla. Sin embargo, en las últimas décadas esta región ha experimentado fuertes modificaciones en su composición biofísica como consecuencia del cambio en el uso del suelo y el calentamiento climático global. Por consiguiente, investigaciones enfocadas a entender el ciclo del agua de ecosistemas naturales y manejados a cargo de instituciones mexicanas en colaboración con universidades extranjeras, comenzaron a ser financiadas desde 2005 con recursos del CONACyT y de la NSF de los EUA. A la fecha, la región central de Veracruz es el sitio de investigación ecohidrológica de montaña de referencia. Los resultados de estas investigaciones se encuentran contenidos en artículos publicados en revistas indizadas de alto impacto, capítulos de libros y tesis. Para más información consultar la página web: tropicalmontanecohydrology.wordpress.com/

En relación con el sistema hidrometeorológico de esta región, información preliminar mostró que

la precipitación presenta una fuerte variación en su composición isotópica a lo largo del año, la cual está sujeta a variaciones interanuales e intraestacionales, asociadas posiblemente a fenómenos como El Niño y La Niña. Esta información es consistente con lo que se observa en Hawaii, Puerto Rico y el sur de Australia. Sin embargo, a diferencia de estas regiones, la composición isotópica tanto anual como estacional de la lluvia en la región de Veracruz, mostró un rango mucho más amplio de variación lo cual pudiera estar indicando que las condiciones bajo las cuales se forma la precipitación varían, así como las fuentes de humedad que contribuyen a su formación, lo que hizo despertar nuestro interés de investigación. Esto dio pie al proyecto PAPIIT, recientemente aprobado y con una duración de 2 años, cuyo objetivo será estudiar los orígenes, fuentes de humedad y sistemas que contribuyen a la formación de lluvia a varias escalas en la región de montaña del centro de Veracruz.

Brevemente, el clima de esta región está influenciado por los vientos alisios y por la celda de alta presión subtropical del Atlántico Norte. Entre los meses de noviembre y abril, la proximidad de la alta presión subtropical conduce a un tiempo estable y relativamente seco. En esta temporada, la región es



Estación meteorológica en el sitio de trabajo a 2100 msnm. Foto: Lyssette Muñoz

influenciada por el paso de frentes fríos o “nortes”, los cuales producen lluvias de baja intensidad acompañadas ocasionalmente por eventos de niebla. Entre los meses de mayo y octubre, la región está sujeta a la influencia de los vientos alisios del este, los cuales producen lluvias frecuentes de fuerte intensidad originadas por sistemas orográfico-convectivos, ondas tropicales y ocasionalmente huracanes. Por lo tanto, el clima puede ser dividido en dos periodos: una estación de lluvias (mayo-octubre) y una estación relativamente seca (abril-noviembre).

Campaña de monitoreo y muestreo intensivo 2013-2014

La región de estudio se sitúa en la ladera oriental (barlovento) del sistema de montaña Cofre de Perote, Veracruz, México (0-4300 msnm). Los sitios de trabajo se localizarán a los 1200 y 2100 msnm y corresponden, respectivamente, a la parte media-baja y media-alta de la montaña. La precipitación anual promedio a los 1200 msnm es de 1450 mm mientras que a los 2100 msnm es de 3200 mm; del total de la precipitación el 75-80 % se observa durante la época de lluvias.

En cada sitio se realizarán campañas de muestreo donde se colectará agua de lluvia de tantos eventos de precipitación como sea posible durante la temporada de lluvias y secas y la transición de secas a lluvias para su análisis por isótopos estables. También se realizarán mediciones de la precipitación y variables climáticas a una alta frecuencia de muestreo. A partir de esto se establecerá la variación isotópica de la precipitación a varias escalas temporales, se evaluarán las contribuciones por fuentes de vapor de agua de la superficie terrestre y se caracterizarán los sistemas atmosféricos a escala sinóptica. Con el fin de obtener información meteorológica, climática y ambiental de las trayectorias de las masas de aire responsables de la formación de la precipitación a escala de evento, este proyecto hará uso del modelo HYSPLIT (Hybrid Single Particle Lagrangian Integrated Trajectory, NOAA, EUA) y de las bases de datos del proyecto NARR (North American Regional Reanalysis, NOAA, EUA).

Los resultados integrados permitirán entender el papel que juegan los sistemas atmosféricos, las distintas fuentes de vapor de agua y las condiciones cli-

máticas en la formación de lluvia en esta región. La generación de conocimiento básico sobre el sistema hidrometeorológico de esta región permitirá también un mejor entendimiento de su ciclo hidrológico. Esto a su vez ayudará a evaluar su sensibilidad a la variación climática y meteorológica asociada al cambio global, así como los impactos de ello en el desarrollo socioeconómico de estas regiones.

Esta investigación pretende contribuir fuertemente a incrementar la enseñanza, utilización y desarrollo de métodos observacionales basados en técnicas de isótopos estables del agua. Además, el conjunto de datos e información podrá ser utilizado para futuros avances en el desarrollo de modelos conceptuales y de simulación del clima para esta y otras regiones de montaña en México.

Finalmente, este proyecto cuenta con la colaboración de los Drs. Friso Holwerda y Rosario Romero Centeno del Grupo de Hidrología y Meteorología y del Grupo Interacción Océano-Atmósfera, respectivamente, del Centro de Ciencias de la Atmósfera de la UNAM. Se cuenta también con la participación y apoyo de investigadores de la Universidad Veracruzana campus Xalapa, y del Laboratorio de Isótopos Estables de la Universidad de California-Berkeley, EUA.

Lyssette E. Muñoz-Villers, Grupo Hidrología y Meteorología, CCA, UNAM.



*Foto aérea mostrando el relieve y el mosaico de vegetación y usos de suelo, Coatepec, Veracruz.
Foto: Lyssette Muñoz.*

MISTERIOS DE LAS NUBES DE TORMENTA



Tormenta eléctrica en la Ciudad de México. Imagen de internet.

Las nubes guardan aún muchos misterios para los científicos. Según la doctora Beata Kucienska, investigadora del Centro de Ciencias de la Atmósfera de la UNAM, las nubes son la principal fuente de incertidumbre en los modelos climáticos, pues aún se desconocen muchas de las propiedades químicas de las partículas que sirven como núcleos de condensación de nube y queda mucho por estudiar sobre la precipitación fría como nieve, granizo y hielo.

Uno de los secretos que guarda la naturaleza sobre las nubes de tormenta, es el mecanismo de su electrificación. Entre la comunidad de científicos atmosféricos no hay un consenso claro sobre todos los factores que se presentan para que una nube de tormenta se electrifique y empiecen a caer rayos en la superficie de la Tierra. Uno de los mecanismos más aceptados es que las piedras de granizo, chocan con los cristales de hielo en presencia de las gotas de lluvia, dentro de la nube.

Electrificación de las nubes

La especialista del Centro de Ciencias de la Atmósfera, explicó que las piedras de granizo adquie-

ren carga negativa mientras que los cristales de hielo adquieren carga positiva. Dentro de la nube, hay corrientes de aire que los especialistas llaman corrientes convectivas, las cuales se producen por la diferencia de temperatura entre distintas masas de aire.

Las corrientes convectivas llevan los cristales de hielo, que son más ligeros, a la parte alta mientras que las piedras de granizo se acumulan en la parte más baja de la nube, separando así las cargas eléctricas. El granizo adquiere también cargas positivas en las temperaturas más altas, este granizo cargado positivamente se encuentra en la parte media de la nube, pero cerca de la base.

La carga negativa en la parte baja de la nube induce carga positiva en la superficie de la tierra, la diferencia de potenciales entre la nube y la superficie de la Tierra hace que el sistema busque un equilibrio. En ese momento empieza a descender una guía escalonada que es un flujo de electrones, invisible a simple vista.

Estos electrones se van haciendo camino a través de aire en dirección a la superficie de la Tierra. El aire pierde su estructura atómica normal y se

convierte en plasma, mientras que los electrones se mueven libremente.

Este flujo eléctrico no baja de modo directo sino de manera escalonada, desciende unas decenas de metro, se detiene, baja otras decenas de metro y así hasta llegar a la Tierra, por eso los rayos tienen la forma que conocemos.

Al acercarse esta guía escalonada a la Tierra, empiezan a emerger desde abajo otros canales con carga positiva para extenderse hacia la nube. Por eso, a las personas que les cae un rayo, se les eriza su cabello en dirección al cielo momentos antes de que reciban la descarga, explicó la especialista.

Nuevos fenómenos en las nubes de tormenta

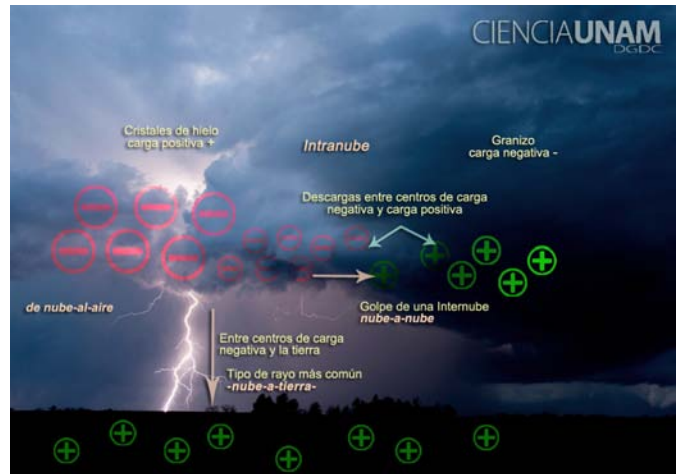
Cada año se descubren nuevos fenómenos. Beata Kucienska dijo que uno de ellos es el hallazgo de que en los rayos de las tormentas se producen rayos gamma que son los más energéticos del universo. También se producen rayos X.

Por otro lado, a finales de los años ochenta, se detectaron extraños fenómenos luminosos que ocupan cientos de kilómetros y se producen en la parte superior de las nubes de tormenta. Estos han sido bautizados por los físicos como elfos azules.

En 1989, científicos estadounidenses probaban una cámara para grabar vuelos de cohetes y al probarla registraron estos fenómenos por accidente. Aunque primero pensaron que había algo mal con la grabación, después constataron la existencia del fenómeno.

Antes de esa fecha, los pilotos de vuelos altos ya se habían percatado de la existencia de este fenómeno y aunque intentaron comunicarlo a los científicos nadie les creía, muchos preferían callarse para que no se pensara que tenían alucinaciones.

Muchos años antes, en 1925, el ganador del Premio Nobel de Física, Charles Thomson Rees Wilson



Probable mecanismo de electrificación de las nubes y tipos de descargas. Diseño: Bárbara Castrejón.

predijo teóricamente que las descargas de rayos positivos entre una nube y el suelo deberían crear grandes descargas eléctricas muy por encima de las nubes.

Otro hallazgo importante es que en 2009, el Telescopio Espacial de Rayos Gamma Fermi, registró que durante las descargas eléctricas se produce antimateria en las nubes de tormenta. Es el único caso que se conoce de creación natural de antimateria en la Tierra.

La especialista señaló que todos estos fenómenos relacionados con las nubes de tormenta tienen que estudiarse a profundidad; sin embargo, dijo, faltan muchos especialistas para estudiar los fenómenos de electricidad y de altas energías que suceden en la atmósfera.

*Texto de Naixieli Castillo García, DGDC-UNAM.
Publicado originalmente en Ciencia UNAM, 30 de agosto
de 2013: http://ciencia.unam.mx/leer/244/Misterios_de_las_nubes_de_tormenta*

LATINDEX PARTICIPA EN FORO DE ANÁLISIS EN MATERIA DE ACCESO ABIERTO EN MÉXICO



Instalación de las mesas de trabajo.

23 de septiembre de 2013.- Teniendo como sede el Senado de la República, se organizó el Foro de Análisis en Materia de Acceso Abierto y Acceso a la Información Científica, con el propósito de escuchar opiniones y propuestas de académicos e investigadores sobre la materia. El encuentro, realizado el pasado 23 de septiembre, fue convocado por la Comisión de Ciencia y Tecnología del Senado y el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT) de México, y encabezado por la vicepresidenta del Senado Ana Lilia Herrera. Ambas instancias solicitaron a Ana María Cetto, presidenta de Latindex e investigadora del Instituto de Física de la UNAM, que conformara los temas a discutir y sugiriera nombres de los académicos a participar. En el marco de este esfuerzo se había realizado en días anteriores un foro en Toluca, Edo. de México, con el apoyo de Eduardo Aguado, director de RedALyC.

Al final de las mesas de trabajo, se realizó una sesión plenaria en la que intervino Bhanu R. Neupane, representante de la UNESCO, quien aseguró que para construir sociedades del conocimiento se requiere abrir la creación de conocimiento y su proceso de disseminación. Una segunda intervención estu-

vo a cargo de la Dra. Cetto, quien aseguró que existe en el país una necesidad urgente de compartir y dar visibilidad a la producción científica (en el sentido más amplio, i.e. académica, producto de la investigación) generada en las instituciones de educación superior y de investigación científica de México y del mundo, por lo que resulta impostergable abordar el tema de la legislación y normatividad sobre acceso abierto (AA), así como las políticas nacionales e institucionales respectivas. Además presentó las principales conclusiones de cada una de las mesas.

Mesa 1. Relevancia del acceso abierto. El AA es un anhelo mundial del que México no puede sustraerse, y que implica una serie de capacidades a construir que hoy no hay en el país. En la legislación respectiva deben plasmarse una visión, objetivos, principios, políticas y estrategias en favor del acceso abierto, considerando que el tema resulta ser muy dinámico y cambiante.

Mesa 2. Marco jurídico del acceso abierto. Existen en México disposiciones jurídicas que permiten el AA y deberá crearse un marco específico

para implementarlo. En cuanto a la propiedad intelectual habrá que definir cómo pueden interactuar los dos sistemas: el de propiedad intelectual y el AA. Asimismo, se deberá analizar el tratamiento de los derechos patrimoniales con el objetivo de hacer funcionar los derechos de autor con el acceso abierto.

Mesa 3. Disponibilidad de información científica. Es de relevancia que la información científica y tecnológica del mundo esté disponible para la comunidad científica mexicana para aumentar su competitividad, al mismo tiempo de hacer accesibles los datos de las investigaciones que se generan con fondos públicos. Es necesario identificar dos niveles de AA: el científico y profesional, y el que va dirigido a la sociedad en general.

Mesa 4. Repositorios. La iniciativa debe contemplar las dos rutas del AA, la dorada a través de las revistas de AA y la verde, por medio de los repositorios. Estos últimos deben ser considerados como parte esencial de la infraestructura institucional que recoja, distribuya y preserve la producción académica y científica de una institución o de un tema. Se requieren lineamientos, servicios y políticas que refuercen su creación y desarrollo, así como la incentivación entre nuestros investigadores y académicos del autoarchivo. En cuanto a la preservación digital se debe contemplar su sostenibilidad a largo plazo mediante los respectivos compromisos institucionales, el desarrollo de tecnologías y la adopción de normas.

Mesa 5. Revistas nacionales e internacionales. América Latina es una región líder a nivel mundial en cuanto a la publicación de revistas de AA, y la iniciativa de ley debe respaldar y fortalecer esta tendencia mediante un financiamiento que permita la pervivencia de revistas, el mejoramiento de su calidad y la adopción de los estándares de publicación mundial. Las tesis y los libros publicados en instituciones públicas también deben ser objeto de esta iniciativa. En cuanto a los artículos publicados en revistas extranjeras se propone una política de mandato que permita el depósito en un repositorio nacional de una copia electrónica de la versión revisada en un periodo no mayor a seis meses. Complemento

indispensable de esta ley es el estímulo para la publicación en revistas nacionales y latinoamericanas mediante la adopción de una política de evaluación científica que reconozca su valor. Se considera un error la diferenciación entre revistas nacionales e internacionales, ya que las revistas “nacionales” son también internacionales.

Mesa 6. Políticas y lineamientos institucionales. Es deseable tener una ley de AA insertada en un marco normativo que la haga operativa y positiva y que permita resolver problemas de calidad con arbitraje; derechos de autor y costos de producción. Se deben promover acciones institucionales coordinadas para que el CONACYT pueda supervisar la aplicación de la ley y garantizar que se construyen soluciones congruentes con las que se están generando en otros países.

En términos generales, fue patente el consenso en torno a la necesidad de avanzar hacia una ley de AA, si bien hay aún un trabajo por hacer para la mejor definición de sus contenidos específicos.

Presidieron el foro el senador Juan Carlos Romero Hicks, presidente de la Comisión de Educación; la senadora Ana Lilia Herrera; Francisco Bolívar Zapata, coordinador de Ciencia, Tecnología e Innovación



Parte del presidium. A la extrema izquierda la Dra. Ana María Cetto (Coordinadora de Latindex) y a su derecha la Dra. Julia Tagüeña (Directora Adjunta de Desarrollo Científico del CONACyT); al micrófono la Senadora Ana Lilia Herrera (Vicepresidenta del Senado de la República) promotora para incorporar el acceso abierto y el acceso a la información científica a las leyes de Ciencia y Tecnología y de Educación.

de la Presidencia de la República; Enrique Cabrero Mendoza, director general del CONACyT; Enrique Fernández Fassnacht, secretario general de la Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior; Salvador Vega y León, rector general de la Universidad Autónoma Metropolitana; José Sarukhán Kermez, coordinador general de la Comisión Nacional para el Conocimiento y uso de la Biodiversidad, y la diputada Irazema González, además de Bhanu Neupane y Ana María Cetto.

Latindex apoya decididamente el AA y las iniciativas de legislación en esta materia. Siendo el sistema de información con la mayor cobertura de revistas académicas en Iberoamérica, Latindex tiene el mérito de ofrecer una visión de conjunto de los títulos que se editan en los países de la región. Desde 1997 ha venido impulsando la visibilidad de nuestras publicaciones, a través de su registro y del acceso libre a sus datos. Su universo en lo que respecta a revistas mexicanas es heterogéneo, fiel reflejo de la actividad editorial de revistas en el país – si bien una característica compartida por la mayoría (86 % de los títulos) es que son de acceso libre y abierto. Un rasgo distintivo de Latindex es que cuenta con in-

formación tanto de las más reconocidas por los pares, como de aquellas que responden a otros intereses académicos y culturales. Si bien las revistas más acreditadas en el país (unas 250) forman parte de índices y bases de datos de relevancia nacional e internacional, otro número nada despreciable de ellas (cerca de 1,500) no gozan de los mismos medios para su difusión y reconocimiento. En su gran mayoría se trata de revistas editadas en instituciones educativas o asociaciones científicas sin fines de lucro, y por lo tanto susceptibles de adhesión al movimiento de AA en su vía dorada. Puesto que uno de los malos entendidos más recurrentes es que AA es sinónimo de baja calidad, resulta indispensable reforzar acciones tendientes a asesorar y trabajar con los editores para incorporar las prácticas editoriales que permitan hacer de estas publicaciones una vía confiable y efectiva de comunicación del quehacer académico en el país. Latindex dispone de herramientas como las baterías de calidad editorial para revistas, creadas en 2002, las que dieron lugar a su Catálogo y están diseñadas para ser un punto de partida esencial en la búsqueda de una mayor calidad para nuestras publicaciones de acceso abierto.



Durante la clausura de las mesas de trabajo. De izquierda a derecha, el Dr. Francisco Bolívar Zapata (Coordinador de Ciencia, Tecnología e Innovación de la Oficina de la Presidencia de la República), la Senadora Ana Lilia Herrera y el Dr. Enrique Cabrero Mendoza (Director General del CONACyT).

*José Octavio Alonso Gamboa
Coordinador General de Latindex*

3er Congreso Nacional
de Investigación en
Cambio Climático

14 AL 18 DE OCTUBRE 2013

14 de Octubre
INAUGURACION
Y
CONFERENCIA MAGISTRAL
DE APERTURA
12:00 HORAS

Consulta auditorio en
www.pincc.unam.mx/congresonacional2013
EN SEDE CENTRO, SEGMENTO UNAM

EL FUTURO DE LA INVESTIGACIÓN
DEL CAMBIO CLIMÁTICO EN MÉXICO

ENTRADA LIBRE Y GRATUITA



LVI CONGRESO NACIONAL DE LA SOCIEDAD MEXICANA DE FISICA

XVIII ENCUENTRO NACIONAL DE DIVULGACION CIENTIFICA

Del 28 de octubre al 1 de noviembre de 2013

Sede:
Centro Cultural Bicentenario de la UASLP (CC200)

Temática:

- Investigación en Física desde la física a "Interrelaciones"
- Historia y filosofía de la física • Enseñanza, política científica y
- Temas de divulgación relacionados con el desarrollo de la física.

Comité organizador:
Sociedad Mexicana de Física
Asesorado: Rafael Becerra, Coordinador, 0662-2451100
Natalina Reyes 0662-2451100, 0662-2451101
a: 0662-2451102, 0662-2451103, 0662-2451104

Fecha de inscripción y respuesta de inscripciones: viernes 25 de octubre 2013 <http://www.sfm.org.mx>













Auditorio Julián Adem del Centro de Ciencias de la Atmósfera
Miércoles, 17:00 horas



DIRECTORIO

UNAM

Dr. José Narro Robles
Rector

Dr. Eduardo Bárzana García
Secretario General

Ing. Leopoldo Silva Gutiérrez
Secretario Administrativo

Dr. Carlos Arámburo de la Hoz
Coordinador de la Investigación Científica

Lic. Renato Dávalos López
Director General de Comunicación Social

CENTRO DE CIENCIAS DE LA ATMÓSFERA

Dra. Telma Gloria Castro Romero
Encargada del Despacho

Dr. Steven Czitrom Baus
Secretario Académico

Fís. José Ramón Hernández Balanzar
Secretario Técnico

C.P. Juan Luis Bringas Mercado
Secretario Administrativo

M. en E. Claudio Amescua García
Jefe de Sección Editorial

INFO-ATMÓSFERA

Coordinación editorial L.C.C. Sandra Isabel Delgado Vivían
Diseño Pietro Villalobos Peñalosa

Consejo editorial

Claudio Amescua García, Alberto Alazraki Pfeffer, Steven Czitrom Baus, Sandra I. Delgado Vivían, Diana L. Franco González, René Garduño López, Michel Grutter de la Mora, José Ramón Hernández Balanzar, Amparo Martínez Arroyo, Pietro Villalobos Peñalosa.

Boletín informativo del Centro de Ciencias de la Atmósfera de la UNAM, que se difunde bimestralmente a través de la página principal del Centro y otros medios digitales; así como de forma impresa con 200 ejemplares. Mediante esta publicación se comunica y difunde a públicos internos y externos las actividades académicas y de investigación producidas en el CCA. Agradecemos a la D.G. Bertilde Citlalli Herrera Melchor por su contribución al diseño del logotipo de este boletín.

Los textos presentados son responsabilidad de sus autores.

Visita nuestra página de Internet

<http://www.atmosfera.unam.mx>

Centro de Ciencias de la Atmósfera, Universidad Nacional Autónoma de México

Circuito Exterior s/n. Zona de Institutos

Ciudad Universitaria, 04510. México, D.F.

Escríbenos a: comunicacion@atmosfera.unam.mx

Tel. 5622 - 4070 •  Cca Unam •  @CCA-UNAM



unam
donde se construye el
futuro