

AÑO 17, NÚM. 155, NOVIEMBRE 2010

geonoticias

INSTITUTO DE GEOFÍSICA • UNAM

Comparación Internacional de *
PIRHELÍOMETROS

Simposio *
LAS CIENCIAS DE LA TIERRA AYER Y HOY

VI Conferencia *
ESPACIAL DE LAS AMÉRICAS

DÍA MUNDIAL DE LA CIENCIA *

La medición de la radiación solar en nuestro país inició a principios del siglo pasado (1911 y 1928), cuando Ladislaw Gorczynski, investigador de origen polaco, realizó mediciones actinométricas en el Observatorio Meteorológico de Tacubaya, con el objetivo de determinar las características de la radiación solar en la superficie.

Las personas que iniciaron los trabajos formales de investigación en este campo en México fueron el ingeniero Jesús Martínez Guerrero, primer responsable de lo que ahora es la Sección de Radiación Solar, posteriormente el doctor Ignacio Galindo Estrada, jefe de la Sección y director de este Instituto, y recientemente el doctor Agustín Muhlia Velázquez.

El Observatorio de Radiación Solar inició sus actividades durante el Año Geofísico Internacional en 1957, cuando la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura auspició, a través del Instituto de Ciencia Aplicada, la medición de la radiación solar en nuestro país, en el anexo del Instituto de Geofísica ubicado en el edificio que ocupa actualmente el Instituto de Investigaciones en Matemáticas Aplicadas y en Sistemas (IIMAS). Esta situación se prolongó hasta el año de 1960, cuando oficialmente la Sección de Radiación Solar pasó a formar parte del Instituto de Geofísica; los primeros parámetros que se midieron fueron la radiación solar global, la radiación solar difusa y la radiación solar directa, así como algunos parámetros meteorológicos (temperatura, humedad relativa y presión atmosférica).

Su objetivo principal fue y sigue siendo "Realizar investigación en el campo de los procesos de interacción de la radiación solar con la atmósfera, sus componentes, así como sus implicaciones energéticas de conservación y aprovechamiento".

La compra de un Pirheliómetro de Disco de Plata (13) y un Pirheliómetro de compensación de Angström (66) permitió que el Observatorio de Radiación Solar de Ciudad Universitaria se considerara uno de los puntos de observación de la Red Actinométrica Mundial. Con la adquisición del Espectrofotómetro Dobson Núm. 98 comenzó la participación de nuestro país en la Red Ozonométrica Mundial.

En 1985, debido a la experiencia técnico-científica y a la calidad de la información que se reportó al Centro Mundial de Radiación, el Observatorio de Radiación Solar fue distinguido por la Organización Meteorológica Mundial (OMM) con el nombramiento de "Centro Regional para la Medición de la Radiación Solar de la IV Región (AR-IV)".

Esta distinción conlleva la responsabilidad de mantener el nivel de información que se genera, pero sobre todo el de diseminar la Escala Radiométrica Mundial en toda la IV Región de la OMM (Centroamérica, El Caribe y Norteamérica).

Más recientemente el Observatorio de Radiación Solar participa con dos estaciones en nuestro país (Ciudad de México y Hermosillo, Sonora), en la Red Robótica Automatizada (AERONET), para la caracterización de las propiedades ópticas del aerosol con sendos espectrofotómetros, la cual auspicia la NASA y en donde la estación de la Ciudad de México se ha destacado como una de las más constantes en enviar información de calidad.

Actualmente el Observatorio de Radiación Solar trabaja en la evaluación del recurso solar en todo el país, a través de tecnologías de punta como las metodologías satelitales y el uso de sistemas de información geográfica, ya que es un hecho que las redes de superficie, específicamente en nuestro país, no serán lo suficientemente densas para proveer la información necesaria para el aprovechamiento de este recurso.

*Mauro Valdés Barrón
Sección de Radiación Solar*

Participación del IGEF en la reunión internacional de calibración

Entrevista con David Riveros Rosas

El Observatorio Físico Meteorológico de Davos y la Organización Mundial de Meteorología (OMM), organizan cada cinco años en Davos, Suiza, sede del Centro Mundial de Radiación, un congreso de Comparación Internacional de Pirheliómetros. La onceava comparación internacional de pirheliómetros (IPC-XI) se realizó del 27 de septiembre al 15 de octubre. Participó la Sección de Radiación Solar del IGEF y asistió el doctor David Riveros Rosas, investigador en esta área, quien nos concedió una entrevista y nos explicó las actividades que ahí se llevaron a cabo.

David Riveros Rosas: *En este evento se realiza la calibración de los instrumentos (Pirheliómetros absolutos) que miden la radiación solar directa del Sol, es decir, la radiación que proviene directamente del disco solar. Estos Pirheliómetros absolutos sirven como referencia para los centros regionales de radiación de la OMM y para cada país, o en su defecto, para los grupos de investigación interesados en tener un instrumento de referencia.*

D. R. R.: *Generalmente, se utilizan Pirheliómetros de Cavidad que son de gran precisión y estabilidad. Estos instrumentos se calibran contra un conjunto de pirheliómetros que se consideran, por su estabilidad excepcional, el grupo de referencia mundial (WRG). Éstos toman series temporales de medidas de la radiación solar, en forma simultánea con los instrumentos que fueron llevados a calibrar. Al comparar las mediciones se determina la desviación promedio de cada radiómetro, respecto a las mediciones del grupo mundial y así se establece su factor de corrección y la incertidumbre global del instrumento y el*

sistema de adquisición de datos.

Jesús Daniel Martínez: *¿Por qué cada cinco años?*

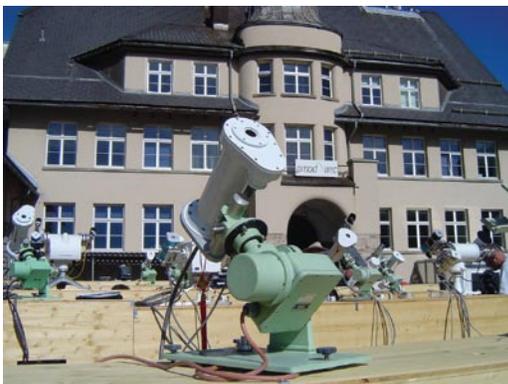
D. R. R.: *Se considera que cada cinco años es un tiempo máximo razonable para que un pirheliómetro de cavidad pueda operar de manera confiable, sin que su factor de corrección se modifique de manera apreciable.*

J. D.M.: *¿Qué relevancia tiene para la Sección de Radiación Solar del IGEF haber participado en esta onceava comparación internacional?*

D. R. R.: *La Sección de Radiación Solar del IGEF es un centro regional de la OMM y por lo tanto, tiene el compromiso de mantener sus instrumentos de referencia calibrados respecto al grupo de referencia mundial. Este instrumento se utiliza durante las campañas de calibración, que organiza anualmente la Sección de Radiación Solar del IGEF a nivel nacional, para calibrar diversos tipos de radiómetros pertenecientes a los diferentes grupos e instituciones interesadas en medir la radiación solar en nuestro país.*

D. R. R.: *Se podría hacer la analogía con el kilogramo patrón en el sentido de que el instrumento que se acaba de calibrar representa el patrón nacional para la medición de la irradiancia solar.*

Finalmente, el doctor Riveros Rosas nos informó que en la Sección de Radiación Solar del IGEF se cuenta con dos pirheliómetros de referencia. Además de diversos radiómetros que miden diariamente diferentes parámetros de la radiación solar.



El pirheliómetro del IGEF y al fondo el edificio de la Organización Mundial de Meteorología.



Una panorámica de la instalación general para la calibración de los equipos.

Conferencia magistral Cambio Climático en el Planeta Tierra



La doctora Ligia Pérez Cruz, investigadora del Departamento de Geomagnetismo y Exploración del IGEF, fue invitada por los organizadores del Primer Congreso Nacional de Ciencias de la Ingeniería y Económico Administrativas para ofrecer la Conferencia Magistral *Cambio Climático en el Planeta Tierra*.

Este congreso se llevó a cabo en el Centro de Convenciones Yucatán Siglo XXI, en Mérida, Yucatán. Al evento asistieron más de 2000 estudiantes y académicos del Instituto Tecnológico de Mérida, Campeche y Quintana Roo, así como personal de la Dirección General de Educación Superior Tecnológica.

Festival matemático

En el marco de los festejos de los 100 años de la UNAM el Instituto de Matemáticas (IM) llevó a cabo del 12 al 14 de noviembre el Festival Matemático en el Jardín Hidalgo de Coyoacán.

En los módulos instalados para este fin se realizaron diversas actividades relacionadas con esta disciplina y dirigidas a niños, adolescentes y adultos.

Entre las actividades del Festival Matemático se expuso una carpa geodésica, mosaico de Penrose, dominó, lotería, sudoku, Torres de Hanoi, gato tridimensional, rompecabezas, mapas poliédricos, banda de Möbius y caleidoscopios.

El Festival Matemático es un proyecto de "culturización matemática" que contribuye a la capitalización de esfuerzos para vincular la academia con la sociedad mexicana. Esta propuesta busca, por un lado, difundir la cultura matemática mediante la interacción de los académicos con la población y, por otro, suscitar el gusto por las matemáticas y sustituir las preconcepciones negativas que se tienen hacia esta disciplina por una visión positiva y alentadora.

Para la tarea de llevar esta ciencia a todos los sectores de la sociedad fueron invitados académicos de nuestro Instituto, por lo que el doctor Víctor Manuel Velasco Herrera y sus estudiantes participaron activamente para la atención al público en el taller de Modelos a escala e imágenes tridimensionales.



Estudiantes del posgrado en Ciencias de la Tierra atienden al público asistente al módulo de Modelos a Escala del Festival Matemático.

Simposio del Posgrado en Ciencias de la Tierra



Con la temática *Las Ciencias de la Tierra Ayer y Hoy* la coordinación del Posgrado en Ciencias de la Tierra llevó a cabo del 25 al 29 de octubre en el auditorio Ricardo Monges López su simposio anual.

Durante este simposio se realizó un análisis retrospectivo de las Ciencias de la Tierra, con la presencia de profesores de las diversas disciplinas que en esta área se estudian y la presentación de los temas de investigación que actualmente trabajan los alumnos del Posgrado.

En el simposio 2010 del Posgrado en Ciencias de la Tierra fueron presentadas 48 ponencias con temas referentes a la sismología, geología, vulcanología, física espacial, exploración, atmósfera, hidrogeología, paleomagnetismo y modelación matemática.

Algunos de los trabajos presentados en el simposio fueron los siguientes: susceptibilidad a deslizamientos de tierra en el municipio de Temoaya, México; peligro sísmico de las refinerías de México; sismicidad en la zona costera de Guerrero; efectos de las tormentas eléctricas en la componente electromagnética de los rayos cósmicos secundarios en el observatorio Pierre

Auger; microfaciales y ahogamiento de la plataforma Cupido en el este de Durango; descripción geoquímica de sedimentos marinos, caso del norte del golfo de California; índice de clima extremo para dos sitios significativos en la Ciudad de México; diseño óptimo de redes de monitoreo para el balance de aguas subterráneas; evidencias geoquímicas para dos acuíferos en el Chichón; una evaluación simple y precisa del peligro volcánico con una distribución de mezcla de exponenciales; estudios arqueomagnéticos en la zona de la Ciudadela y Sierra de las Navajas, cultura Teotihuacana; resultados de la prospección geofísica arqueológica sobre los restos de un pueblo sumergido en el lago de Tequesquitengo, Morelos; determinación de Rb, Sr y Zr como indicadores de fuentes de partículas suspendidas provenientes de suelos, mediante un espectrómetro de rayos X por medio de dispersión de energía, y las Ciencias de la Tierra desde la perspectiva de los sistemas complejos, un cambio de paradigma.

Los investigadores Servando de la Cruz, Oscar Escolero y Jaime Urrutia ofrecieron conferencias plenarias durante los días de trabajo del simposio.



El M. en C. Juan Payero de Jesús en la presentación de su investigación.



El doctor Jaime Urrutia Fucugauchi, Premio Nacional de Ciencias 2009, durante su charla con los estudiantes del Posgrado en Ciencias de la Tierra

VI Conferencia Espacial de las Américas

Del 15 al 19 de noviembre se realizó en la ciudad de Pachuca, Hidalgo, la VI Conferencia Espacial de las Américas, en la que participaron todos los países del continente americano, así como agencias espaciales de dentro y fuera de América, organizaciones del sistema de Naciones Unidas y otros organismos internacionales y regionales, universidades, organizaciones no gubernamentales e instituciones representantes de los sectores público y privado.

El tema propuesto para la VI CEA fue: *Espacio y Desarrollo - Las Aplicaciones Espaciales al Servicio de la Humanidad y el Desarrollo de las Américas*.

Durante los trabajos de la VI Conferencia Espacial nuestro país presentó a la recientemente creada Agencia Espacial Mexicana (AEM) ante la comunidad internacional aquí reunida.

En el marco de estos trabajos se llevó a cabo el segundo foro *Relaciones Internacionales y Marco Legal* organizado por la Secretaría de Relaciones Exteriores, bajo la siguiente temática: a) Colaboración con otras agencias espaciales y con la industria extranjera; b) Áreas de interés prioritario para cooperación regional e internacional; c) Participación en instancias internacionales, y d) Marco legal: regulación y normas.

Estos foros buscan formular las líneas generales de la Política Espacial de México que será desarrollada por la Agencia Espacial Mexicana.

Tocó a la doctora Blanca Mendoza Ortega, como representante de la UNAM en la Junta de Gobierno de la AEM, presidir la mesa con el tema: *Identificación de las áreas de interés prioritario para cooperación regional e internacional*.



La doctora Blanca Mendoza durante la presentación de la sesión.

A este respecto fueron presentadas diversas propuestas y reflexiones, entre ellas: *Política espacial de Argentina, Alianzas internacionales en el nuevo paradigma de los satélites pequeños: hacia un acceso gradual y continuo al espacio, reflexiones sobre el marco legal y la colaboración internacional espacial, tecnología satelital para la protección de la riqueza territorial en la zona económica exclusiva del mar 200 millas, programas académicos y de investigación, análisis comparado de políticas y programas espaciales*, entre otras ponencias que dieron pie a la discusión y formulación de ideas para diseñar el plan de trabajo de la AEM.



Algunos de los temas abordados por los grupos de trabajo durante la VI CEA fueron: *Elaboración de políticas nacionales en materia de espacio y derecho del espacio, tele-medicina y ciber-salud, epidemiología, educación y capacitación espacial, protección del medio ambiente y cambio climático; el uso de la tecnología espacial para la reducción de desastres, desarrollo de tecnología de pequeños satélites*.



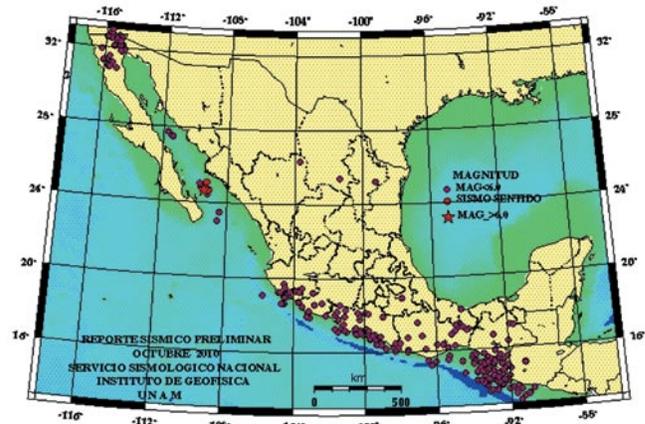
En el marco de la VI CEA se llevó a cabo la *Feria Internacional de la Industria Aeroespacial y de Telecomunicaciones (FIIAT)*, que reunió a proveedores de productos y servicios relacionados con el sector aeroespacial, percepción remota, sistemas de información geográfica, sistemas de satélites para la navegación global y otras aplicaciones, en la que el IGEF participó con su producción editorial.

Mapa de sismicidad en el mes de octubre de 2010

El Servicio Sismológico Nacional reportó 290 temblores cuyos epicentros se localizaron dentro del territorio mexicano durante el periodo de octubre de 2010. Las magnitudes de los eventos sísmicos reportados en este mes se encuentran en un rango entre 2.8 y 6.5. La mayoría de los sismos ocurrieron en los estados de Chiapas, Guerrero, Oaxaca, Michoacán y Jalisco. Asimismo, se registró importante actividad sísmica en el golfo de Baja California, en Mexicali y algunos sismos aislados en otras partes del norte del país.

El día 21 de octubre ocurrió un sismo de magnitud 6.5 a las 12:53 hrs., tiempo del centro de México. El epicentro de este sismo fue localizado aproximadamente a 67 Km. al noreste de La Paz, Baja California Sur. Este temblor fue el de mayor magnitud que ocurrió en territorio nacional durante el mes de octubre y su origen se debe a la interacción de la placa del Pacífico con la placa de Norteamérica. Su mecanismo focal (rumbo=41 echado=88 deslizamiento=1) describe una falla de tipo transformante como sucede con la mayoría de los sismos que ocurren en el golfo de California. Este evento fue sentido en La Paz, Baja California Sur, Los Mochis, Sinaloa, y en otras poblaciones cercanas al epicentro.

Es este periodo, se registró también abundante actividad sísmica en la frontera Chiapas-Guatemala con temblores de magnitudes moderadas.



Elaboración del mapa: Casiano Jiménez Cruz

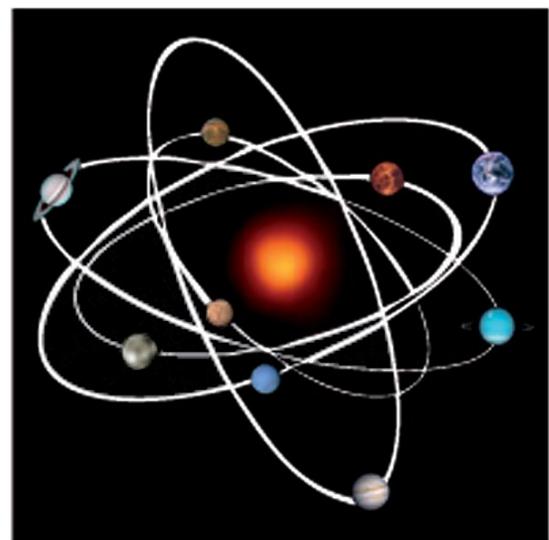
Caridad Cárdenas Monroy

Día mundial de la ciencia

Este día fue instaurado en 2001 por la Conferencia General de la UNESCO; se celebra el 10 de noviembre de cada año en todo el mundo para fomentar la renovación de los compromisos nacionales e internacionales contraídos en favor de la ciencia para la paz y el desarrollo, y para destacar la importancia que tiene la utilización responsable de la ciencia en beneficio de la sociedad. Asimismo, el Día Mundial de la Ciencia tiene por objetivo sensibilizar al público en general acerca del valor y el potencial de la ciencia y contribuir a reducir la grieta existente entre la ciencia y las sociedades.

Reproducimos a continuación un extracto del mensaje institucional que para esta conmemoración redactó Irina Bokova, directora general de la UNESCO:

La ciencia no puede desarrollarse aisladamente, sino que florece merced al diálogo interpersonal y la interacción de culturas y comunidades, y mediante la reflexión conjunta. La ciencia prospera en un terreno rico en la diversidad y en una atmósfera que propicie la difusión



Diseño: Erick Fernández

y el fecundo intercambio. Para que las ideas se desarrollen, han de viajar, para que arraiguen, han de compartirse y para que beneficien a todos, tienen que ser accesibles.

UNAM

Dr. José Narro Robles

Rector

Dr. Sergio Alcocer Martínez de Castro

Secretario General

Mtro. Javier de la Fuente Hernández

Secretario de Desarrollo Institucional

Lic. Enrique del Val Blanco

Secretario Administrativo

Mtro. Ramiro Jesús Sandoval

Secretario de Servicios a la Comunidad

Lic. Luis Raúl González Pérez

Abogado General

Dr. Carlos Arámburo de la Hoz

Coordinador de la Investigación Científica

Lic. Enrique Balp Díaz

Director General de Comunicación Social

INSTITUTO DE GEOFÍSICA

Dr. José Francisco Valdés Galicia

Director

Dr. Luis Quintanar Robles

Secretario Académico

M. en C. Gerardo Cifuentes Nava

Secretario Técnico

Cecilia Pliego Garza

Secretaria Administrativa

Dra. Elsa Leticia Flores Márquez

Coordinadora del Posgrado en Ciencias de la Tierra

GEONOTICIAS

Boletín informativo del Instituto de Geofísica de la UNAM que se publica mensualmente, a excepción de los meses de julio y diciembre, con un tiraje de 350 ejemplares.

También se publica de manera digital en el portal Web del IGEF. A través de él se muestra la actividad académica y de vinculación del Instituto.

Número de Certificado de Reserva otorgado por el Instituto Nacional del Derecho de Autor en trámite. Certificado de Licitud de Título y de Contenido en trámite.

Dr. José Francisco Valdés Galicia

Mtra. Andrea Rostan Robledo

Editores

Jesús Daniel Martínez Gómez

Coordinador Editorial y Editor Técnico

E-mail: boletin@geofisica.unam.mx

El contenido de los artículos firmados es responsabilidad exclusiva de sus autores.

Visita nuestra página en Internet

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

Instituto de Geofísica

Universidad Nacional Autónoma de México

Circuito Exterior s/n. Zona de Institutos

Ciudad Universitaria, 04510. México, D.F.

Voz: 56 22 41 20 Fax: 55 50 24 86

**Primeros instrumentos de
MEDICIÓN GEOFÍSICA**



Fotografía: C. Alcazar

Brújula de declinación e inclinación

El hecho de que la brújula (aguja magnetizada) se mueva no sólo en el plano horizontal y en una dirección de la línea de fuerza Norte-Sur, sino también en el plano vertical, fue examinado por primera vez por Georg Hartmann (1544) y Robert Norman (1581). Este fenómeno poco conocido fue redescubierto en el siglo XIX. Los instrumentos que medían estos dos ángulos, definidos como declinación e inclinación magnética, se desarrollaron ampliamente para describir detalladamente el comportamiento del campo magnético de la Tierra.

Dentro del acervo del Instituto de Geofísica se cuenta con una Brújula de declinación e inclinación desarrollada por el doctor R. Ambronn en Gotinga (número de serie 325) probablemente a principios del siglo XX. Este instrumento fue acoplado con una bobina (de color verde) que generaba un campo magnético inducido mediante una corriente directa. Especialmente interesante resulta el hecho de que este instrumento se haya desarrollado para la medición del campo magnético en exteriores, pues cuenta con un trípode que permite instalarlo fácilmente en diversos sitios.

Con ayuda de una corriente muy tenue, las desviaciones del campo magnético eran estudiadas para distinguir claramente entre una medición errónea y otra que nos aportara información específica de estos dos elementos magnéticos.

Es probable que el uso de este instrumento haya sido poco difundido; pues gracias a una mejor tecnología se desarrolló la llamada Balanza magnética, que desplazó posteriormente el uso de la brújula de inclinación/declinación.

Esteban Hernández Quintero

