

AÑO 17, NO. 150, MAYO 2010

geonoticias

INSTITUTO DE GEOFÍSICA • UNAM

Informe del doctor *
JOSÉ FRANCISCO VALDÉS GALICIA

Homenaje a *
SHRI KRISHNA SINGH

Participación del *IGEF* en *
Programas de Divulgación Científica

Participación del *IGEF* en el Proyecto *
La Morelia Soterrada

El **Departamento de Geomagnetismo y Exploración Geofísica** (DGyEG) se dedica a la investigación científica básica, aplicada y desarrollo tecnológico, en disciplinas tales como: Paleomagnetismo, Geoquímica, Geomagnetismo, Exploración Geofísica, Geofísica Marina, Paleoambientes y Paleoclimas, por medio de actividades marcadamente interdisciplinarias, como se refleja en sus diversas líneas de investigación y en sus estrechas relaciones con diversos grupos dedicados al estudio de las Ciencias de la Tierra.

Adicionalmente entre sus actividades se incluye la difusión de los resultados de las investigaciones, mediante la organización, promoción y participación en congresos, reuniones, y seminarios, tanto nacionales como internacionales; la participación en conferencias, elaboración de material impreso, videos e Internet. Así como también la formación de profesionistas e investigadores, mediante la impartición de cursos y la dirección de trabajos de tesis de licenciatura y posgrado.

Está conformado actualmente por 14 investigadores, algunos de ellos líderes en su campo y con reconocimiento nacional e internacional. Dentro del personal académico se cuenta con 10 técnicos altamente especializados, quienes colaboran activamente en las diversas actividades de investigación, docencia y difusión del Departamento. La productividad del personal académico es alta, la que se refleja en la publicación de artículos en revistas nacionales e internacionales de alto impacto que se encuentran dentro del SCI, además de capítulos de libros y edición de libros científicos.

El DGyEG se caracteriza por el desarrollo de infraestructura, que incluye varios laboratorios y observatorios con reconocimiento nacional e internacional, algunos de ellos únicos en el país y en Latinoamérica; todos ellos con equipamiento de última generación y en constante renovación. Entre ellos destacan:

El Laboratorio de Paleomagnetismo, el primero en México y Latinoamérica, el Laboratorio de Espectrometría de Masas con Plasma de Acoplamiento Inductivo (ICP-MS), el Laboratorio de Paleolimnología, las Nucleotecas I y II, el Laboratorio de Análisis de Núcleos de Perforación del Programa Universitario de Perforaciones en Océanos y Continentes, el Laboratorio de Termoluminiscencia, el Laboratorio de Cartografía Digital (CARDI), el Laboratorio de Radiactividad Natural. Así como dos laboratorios interinstitucionales: los laboratorios Universitarios de Geoquímica Isotópica (LUGIS), desarrollado conjuntamente por los Institutos de Geofísica y Geología y el de Radiocarbono (LUR), el cual es un esfuerzo conjunto de las dos coordinaciones, que involucra a los institutos de Geofísica, Geología e Investigaciones Antropológicas. Dentro de la infraestructura del DGyEG se encuentra el Observatorio Magnético de Teoloyucan, el cual forma parte de la red mundial de observatorios magnéticos y del proyecto internacional INTERMAGNET.

Los proyectos de investigación que se llevan a cabo se encuentran dentro del contexto de las siguientes líneas de investigación:

- Variación secular del campo geomagnético y paleointensidades
- Paleomagnetismo y Tectónica
- Magnetoestratigrafía y sedimentología
- Adquisición, procesamiento e interpretación de datos geofísicos
- Cráteres de impacto
- Estratigrafía sísmica de secuencias
- Biomagnetismo
- Arqueomagnetismo
- Estudio de nanopartículas magnéticas formadas en ambientes naturales.
- Uso de la geoquímica analítica como herramienta para evaluar metales contaminantes en zonas urbanas.
- Determinación de lantánidos en material geológico (rocas y sedimentos) y en agua.
- Exploración geofísica marina
- Aplicación de técnicas de termoluminiscencia para la datación de muestras geológicas y arqueológicas.
- Estudio de los efectos de las radiaciones ionizantes sobre la estructura de un sólido cristalino.
- Paleoclimas continentales y marinos del Cuaternario
- Paleoclimatología y cambios globales del Cretácico-Paleógeno y Paleoceno-Eoceno
- Paleooceanografía
- Estudio de la Tierra a partir de imágenes satelitales
- Estudios de deformación cortical
- Programa de perforaciones en océanos y continentes
- Análisis de peligros naturales y ambientales
- Caracterización petrogenética de provincias magmáticas mexicanas
- Geocronología de rocas ígneas, metamórficas y sedimentarias utilizando los sistemas isotópicos Rb-Sr, Sm-Nd y U-Pb
- Caracterización isotópica de sedimentos carbonatados y terrígenos presentes en cuencas sedimentarias mesozoicas y cenozoicas
- Aplicación de isotopía de Sr y Pb en proyectos arqueológicos, hidrológicos, forenses y de medio ambiente
- Radiocarbono como herramienta para estudios del Cuaternario tardío.
- Variación del ^{14}C moderno y sus aplicaciones
- Evaluación de emisiones de CO_2 a partir del ^{14}C registrado en los anillos de crecimiento de árboles durante el periodo post-bomba
- Determinación y evaluación de zonas de riesgo en áreas urbanas mediante métodos geofísicos
- Prospección de recursos naturales (hidrocarburos, agua, minerales, geotermia)
- Estudio de áreas de interés arqueológico a través de métodos geofísicos
- Estudio de estructuras tectónicas
- Exploración de recursos naturales mediante métodos radiométricos
- Estudios de Radón-222 in door y ambiental
- Modelación de sistemas acuíferos mediante métodos numéricos

Departamento de Geomagnetismo y Exploración

Homenaje a SHRI KRISHNA SINGH



Con motivo de su designación como Investigador Emérito el doctor Shri Krishna Singh Singh, ofreció el pasado 22 de marzo en el auditorio Tlayotli del IGEF la conferencia titulada *Sismología en México: Avances y Perspectivas*.

En su disertación el doctor Singh mostró a los presentes los primeros estudios realizados por él en torno al fenómeno sísmico en nuestro país, así

como sus primeros resultados de investigación. En su momento explicó los avances en la instrumentación sísmica que en la actualidad ha logrado nuestro país, así como las aportaciones resultado de la modernización y ampliación de la red de estaciones sismológicas instaladas por el Servicio Sismológico Nacional con sede en nuestro Instituto.

Al concluir la conferencia se ofreció un convivio en honor del doctor Krishna Singh en los jardines del IGEF. ●

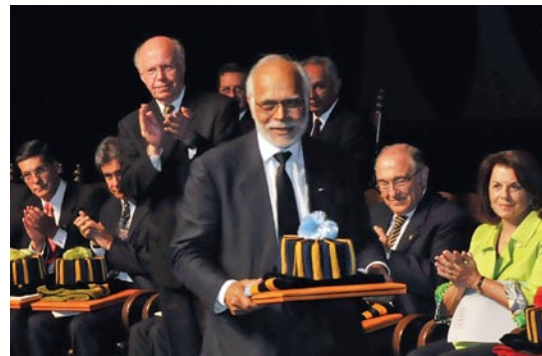
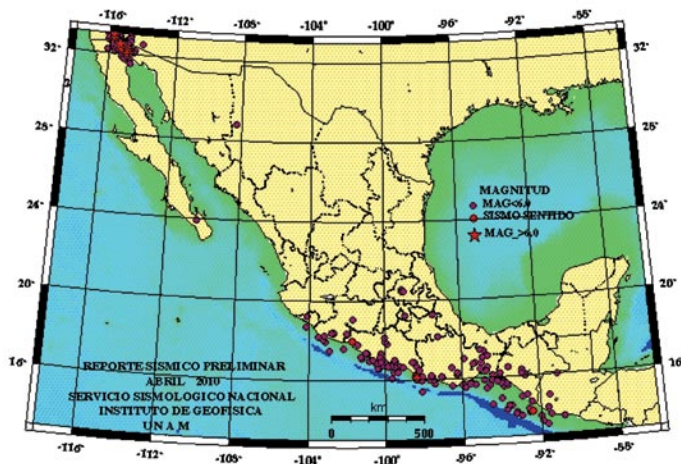


Foto cortesía de D. G. C. S.

En la ceremonia del Día del Maestro el doctor Krishna Singh recibió diploma, muceta, birrete y fistol de oro de manos del rector José Narro Robles

Mapa de sismicidad en el mes de abril de 2010



Elaboración del mapa: **Casiano Jiménez Cruz**

Fallas Cerro Prieto, el cual es una prolongación hacia el sur de la Falla de San Andrés en California, EU. La magnitud de este evento es 7.2 y el mecanismo focal es de una falla de movimiento lateral (rumbo = 221 echado = 83 desplazamiento = -6), lo cual es característico de los límites transformantes como es el caso de esta región la cual es el límite entre las Placas tectónicas del Pacífico y de Norteamérica. A consecuencia de este evento sísmico se produjeron un importante número de réplicas en los días que siguieron al evento principal. Causó dos muertes y severos daños en estructuras en la ciudad de Mexicali. ●

En el mes de abril de 2010, el Servicio Sismológico Nacional reportó un total de 547 sismos con epicentros dentro del territorio mexicano. Las magnitudes de estos eventos se encuentran en un rango de 2.8 a 7.2

La sismicidad, en este mes, se distribuye principalmente en los estados de Baja California Norte, Chiapas, Oaxaca, Guerrero, Michoacán y Colima, así como algunos sismos aislados en los estados de Puebla, Hidalgo, Sonora y D.F.

Durante el mes de abril, el sismo de mayor magnitud ocurrió el día 4 a las 17:40, hora del centro de México, y su epicentro fue localizado aproximadamente a 18 km al sureste de Mexicali, Baja California Norte, sobre el sistema de

Informe del doctor José Francisco Valdés Galicia



En el primer informe de actividades, correspondiente al segundo periodo, al frente de la dirección del Instituto de Geofísica el doctor José Francisco Valdés Galicia destacó los avances logrados en la contratación de nuevos investigadores jóvenes para las diversas áreas del IGEF.

La renovación de equipos para algunos de los laboratorios del Instituto fue otro de los rubros en los que se presentaron nuevos y positivos resultados, lo que representa un crecimiento importante de la infraestructura científica de nuestro Instituto.

En su informe el doctor Valdés Galicia hizo mención de las promociones logradas por los académicos tanto en sus categorías como en el Sistema Nacional de Investigadores.

Dió a conocer el nuevo Reglamento Interno del Instituto aprobado por el Consejo Técnico de la Investigación Científica, así como el nuevo organigrama del IGEF en el que se adiciona la Unidad Michoacán.

De esta última mostró su infraestructura, así como las actividades académicas que ahí se realizan.

Hizo énfasis en las actividades que para divulgar las Ciencias de la Tierra han realizado y realizan los académicos de los distintos departamentos, apoyados por los estudiantes del posgrado.

Informó de la ampliación y mejoras a las redes de observación y monitoreo de los servicios sísmológico y mareográfico nacionales que desde este Instituto se operan.

Finalmente, comentó las tareas que aún faltan por realizar y que representan las metas por alcanzar en los próximos años con la participación de la comunidad del Instituto de Geofísica.

Por su parte, el Coordinador de la Investigación Científica de la UNAM, doctor Carlos Arámburo de la Hoz, en su mensaje a la comunidad del Instituto de Geofísica expresó que el informe presentado por el director da buena cuenta del compromiso, entusiasmo y visión de toda la comunidad del Instituto que como en el pasado a desarrollado en este último año.

Destacó que uno de los retos mencionados por el doctor Valdés Galicia, contar con 1000 geocientíficos en el 2020, requiere del concurso de toda la comunidad para lograrlo, debido a que nuestro país tiene necesidad de más y mejores geocientíficos. ●



El doctor Carlos Arámburo durante la transmisión de su mensaje a la comunidad del IGEF

Participación del IGEF en Programas de Divulgación Científica



Una de las tareas importantes contemplada dentro de la misión de nuestro Instituto es la de difundir y divulgar los resultados del trabajo de su personal académico con el fin de llevar los conocimientos científicos a sectores amplios de la población, y

contribuir de esta manera a elevar su nivel cultural y a mejorar sus condiciones de vida.

Para cumplir con este cometido los investigadores y académicos del IGEF ofrecen y participan en diversas actividades y programas de divulgación científica, como es el caso del *Ciclo de Conferencias La Ciencia Más Allá del Aula*, que organiza la Facultad de Química durante su semestre con temas afines a las ciencias exactas, naturales y humanísticas, e impartidas por profesores e investigadores del más alto nivel académico.

Convencidos de que la importancia de difundir los avances de la ciencia en nuestro país es una tarea necesaria.

En dicho ciclo de conferencias participaron recientemente los doctores José Francisco Valdés Galicia y Peter Schaaf con las conferencias *El Sol no es como lo pintan* y *Encuentro entre Geoquímica y Antropología: Migración Humana en el México Antiguo*, respectivamente. ●



El doctor José Francisco Valdés durante su charla de divulgación

El IGEF en la Segunda Noche de las Estrellas



En el marco de La Segunda Noche de las Estrellas el sábado 17 de Abril académicos y estudiantes del Departamento de Ciencias Espaciales del Instituto de Geofísica realizaron una ob-

servación solar para el público visitante de las pirámides de Teotihuacán. Concluida la observación solar se participó en La Segunda Noche de las Estrellas efectuada en este mismo sitio. Para ello se instaló un módulo de exhibición del IGEF en el que se colocaron posters, se obsequiaron tripticos con temas alusivos a esta fiesta y se proyectaron videos con temas de Física Espacial. Durante la jornada, que concluyó después de la media noche, se ofrecieron breves charlas al público asistente y se respondió a las dudas surgidas relativas a la Astrofísica y a la Física Espacial.



En representación del Instituto de Geofísica de la UNAM participaron en esta actividad de divulgación científica los siguientes estudiantes y académicos: Jaquelin González Picazo, Víctor de la Luz, Guadalupe Solís Jiménez, Tania Azcárate Yañez, Félix Santiago Cruz, Jaime Arturo Osorio Rosales, Amilcar Velázquez Méndez y los doctores Alejandro Lara y Julio Ramírez. ●

Participación del IGEF en el Proyecto La Morelia Soterrada

Después de aplicar estudios de radar de penetración terrestre, complementados con una tomografía de resistividad eléctrica, Investigadores del Departamento de Geomagnetismo y Exploración de nuestro Instituto confirmaron la existencia de galerías subterráneas debajo de la Catedral de Morelia, Michoacán.

El equipo de académicos coordinado por el doctor René Chávez Segura inició los estudios en el mes de noviembre del 2009 mismos que concluyeron en abril de 2010.

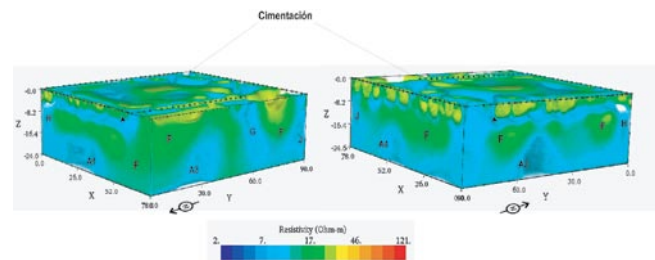
Recientemente el equipo académico que trabajó en este proyecto dió a conocer los resultados de su estudio a las organizaciones gubernamentales y civiles con quienes el IGEF estableció un convenio de colaboración: la Asociación Morelia Patrimonio de la Humanidad conjuntamente con el Gobierno Municipal de la ciudad de Morelia.

El grupo de geofísicos realizó los trabajos correspondientes de exploración en áreas seleccionadas dentro de los límites del atrio y del interior del edificio de la Catedral de Morelia.

Los métodos empleados fueron el capacitivo y el galvánico en modo de Tomografía de Resistividad Eléctrica (TRE). El primero es un método no invasivo, que desplaza una serie de detectores sobre la superficie del suelo y la profundidad de trabajo no es mayor a ocho metros. El segundo requiere de la inserción en el suelo de una serie de varillas o electrodos colocados a distancias equidistantes, y la profundidad de trabajo es mayor a los 15 metros.

Las leyendas y tradiciones orales respecto de la existencia de túneles en los alrededores de la Catedral de Morelia han provocado el interés de historiadores para localizar estas estructuras que representan valores humanísticos y turísticos. De ahí la importancia para realizar este estudio geofísico para caracterizar el subsuelo sobre el que se asienta este monumento. El diseño de este experimento permitió cubrir una profundidad de aproximadamente 20 metros con un total de 2,480 observaciones. El estudio somero permitió definir las condiciones del subsuelo a unos cinco metros de profundidad. Por lo que se establece que la unidad resistiva sobre la que se asienta la Catedral corresponde a sedimentos piroclásticos que pertenecen a la formación Alegría.

El método galvánico empleado se realizó en dos modalidades, modo 2D y modo 3D. El primero



Cubo de trabajo observado desde posiciones diferentes

consistió en tres perfiles para modelar la distribución lateral y la profundidad de la resistividad del subsuelo. Con este método se alcanzó una profundidad de 20 metros. Se define de manera general un estrato de resistividad intermedia que se asocia al estrato en donde originalmente se asentó la construcción de la catedral.

Los resultados proporcionaron información útil sobre el estado de los cimientos de la Catedral y sirvieron de evidencia respecto a la existencia de túneles en los alrededores de dicha estructura. Se detectaron cuatro anomalías que poseen una geometría muy particular. Esto hace pensar que se trata de estructuras realizadas por la mano del hombre. Su geometría tan particular es un indicativo de la presencia de túneles. Cabe mencionar que estos cuerpos se encuentran en los cuatro costados de la Catedral y los encontrados en las caras N y E coinciden con las entradas correspondientes al edificio.

Es importante mencionar que el estudio de Tomografía 3D realizado en la Catedral de Morelia es el primero en su tipo realizado en México, considerando las dimensiones del edificio estudiado.

Representa un proyecto pionero en la aplicación de métodos geofísicos modernos a estudios del suelo que abren brecha a nuevas líneas de investigación y un ejemplo para continuar en este esquema de colaboración.

La confirmación de la existencia de túneles en el subsuelo de la catedral de Morelia tuvo un positivo impacto en los medios de comunicación de la entidad, debido a que este hallazgo representa un aliciente para impulsar aún más el desarrollo turístico de esta ciudad. ●

UNAM

Dr. José Narro Robles

Rector

Dr. Sergio Alcocer Martínez de Castro

Secretario General

Dra. Rosaura Ruiz Gutiérrez

Secretaria de Desarrollo Institucional

Mtro. Juan José Pérez Castañeda

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. Jaime Yamamoto Victorio

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 300 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

Dr. Jaime Yamamoto Victorio

Editores

Jesús Daniel Martínez Gómez

Coordinador Editorial y Editor Técnico

E-mail: boletin@geofisica.unam.mx

Cindy Agnes Jerónimo Márquez

Diseño Gráfico

Distribución

Unidad de Apoyo Editorial

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

Detonador Eléctrico
Marca DuPont

Conocido como detonador o "blasting machine", este dispositivo comenzó a utilizarse en aplicaciones mineras en el siglo XIX. Su propósito era detonar cargas dispuestas en serie para la excavación de túneles mineros.

Posteriormente, estos equipos se utilizaron para detonar cargas de dinamita como fuente de energía en estudios sísmicos de exploración. Es probable que en nuestra Universidad este tipo de dispositivos se hayan utilizado tardíamente, como alrededor de los años 50's ó 60's del siglo XX.

El detonador acumulaba la carga mediante un imán simple o un generador de corriente directa. Cuando el desarrollo de la electrónica lo permitió, esta carga se acumulaba preferentemente en un capacitor, el cual liberaba su carga eléctrica mediante el interruptor, en este caso específico de presión (otros modelos cuentan con un interruptor de torsión). Cabe señalar que en los inicios del siglo XX los dispositivos de descarga, mediante un capacitor, eran utilizados con sumo cuidado por razones de seguridad.

El desarrollo de fuentes de energía para estudios sísmicos ha evolucionado y en la actualidad existen martillos neumáticos, planchas vibratorias, o pistolas de aire que cumplen con su cometido de manera más eficiente y segura. ●

Esteban Hernández Quintero