

**60 años**  
del Servicio  
Mareográfico Nacional

**CARACTERIZACIÓN**  
de nanopartículas  
en yacimientos ferríferos

**paleoicnología**  
del Cretácico  
Temprano en Puebla

**miembro**  
y ex-presidente de la UGM  
nominado para la vicepresidencia  
de la AMC

**RAUGM-2012**  
Organizadores de sesiones

**situación**  
de las Ciencias de la Tierra-Integración  
del Comité de Diagnóstico

**CONVOCATORIA**  
premio para estudiantes

## **contenido**

| Editorial **2** | Artículos **3** | RAUGM-2012 **18** | Actividades UGM **21** | Cursos **24** | Convocatoria **25** | In memoriam **26** |

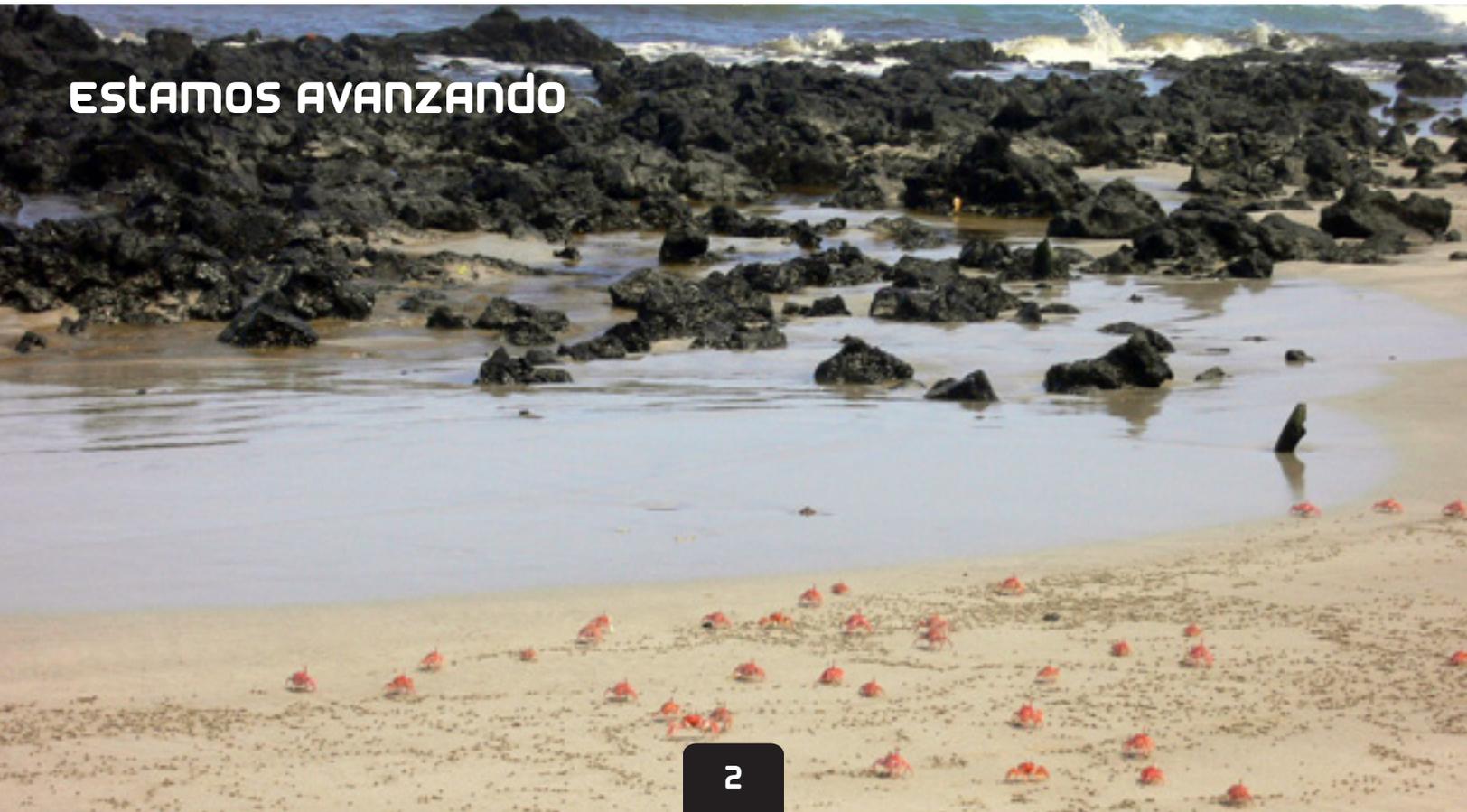


**En** este número se introduce el logo de la Gaceta de la Unión Geofísica Mexicana, que simboliza las cuatro grandes áreas de conocimiento que comprende la UGM: Tierra Sólida, Oceanografía, Atmósfera y Espacio Exterior. Esperamos que el logo y el nuevo diseño de la Gaceta contribuyan a fortalecer esta publicación de la Unión y su difusión. A los autores de los artículos les doy las gracias por su colaboración y entusiasmo.

En este número se presentan algunas de las actividades que está realizando y coordinando la Mesa Directiva y los avances en los preparativos de la RAUGM 2012, así como información sobre cursos y una convocatoria para premiar a los estudiantes. Entre las noticias se resalta la enviada por la Academia Mexicana de Ciencias (AMC), en la cual se informa que un miembro y anterior presidente de la UGM ha sido nominado candidato a la vicepresidencia de la AMC.

Para la editorial, el consolidar la Gaceta como el vehículo de comunicación y divulgación entre la comunidad de geociencias representa un verdadero reto, por lo que nuevamente les reitero una cordial invitación para que envíen sus contribuciones y compartan sus experiencias de investigación.

Ligia Pérez-Cruz



**ESTAMOS AVANZANDO**



## 60 años del Servicio Mareográfico Nacional operado por la UNAM

Jorge Zavala-Hidalgo\*, Felipe Hernández Maguey\*\*, José Antonio Santiago Santiago \*\* y Octavio Gómez Ramos \*\*  
\*Centro de Ciencias de la Atmósfera, UNAM \*\* Instituto de Geofísica, UNAM

En este año el Servicio Mareográfico Nacional (SMN), operado por el Instituto de Geofísica, cumple 60 años. El SMN resguarda observaciones del nivel del mar de más de 50 años, que constituyen algunas de las series ambientales más largas y completas de México. La información generada por la red mareográfica ha sido fundamental para la operación portuaria, para proyectar y construir todo tipo de obras en las zonas costeras y para la delimitación de la zona federal marítimo terrestre. También ha sido punto de partida y llegada de las nivelaciones de precisión de las redes geodésicas, y fundamental para levantamientos hidrográficos y estudios geodésicos. Por otro lado ha permitido registrar tsunamis y mareas de tormenta generadas por huracanes, sismos y sismos lentos y las tendencias de largo plazo en el cambio en el nivel medio del mar. El Servicio Mareográfico ha contribuido, y continua haciéndolo, con las redes mundiales de monitoreo del nivel del mar: el *Global Sea Level Observing System* (GLOSS) y el *Permanent Service for Mean Sea Level* (PSMSL). Diversos artículos científicos han utilizado los datos del SMN y un recuento actualizado está en curso.

El origen del SMN se debe a que después de la segunda guerra mundial los Estados Unidos (EEUU) se propusieron tener mapas de los países latinoamericanos, tarea que fue realizada por el Servicio Geodésico Interamericano (SGI) creado por el ejército de los de ese país. Debido

a que para la elaboración de mapas se requerían nivelaciones y mediciones del nivel medio del mar, el SGI instaló mareógrafos en muchos países latinoamericanos, incluido México. Así fue como las primeras mediciones sistemáticas de nivel del mar en puertos mexicanos las realizó el SGI en colaboración con la Secretaría de la Defensa Nacional en el año de 1942. Entre 1942 y 1952 se realizaron mediciones en seis puertos nacionales. Esta información fue utilizada para la operación de esos puertos y para el control vertical en la elaboración de la carta 1:500,000. A partir de 1952, el Instituto de Geofísica de la UNAM se hizo cargo de la red mareográfica, que en ese entonces estaba compuesta por cuatro estaciones en el Golfo de México y cinco en el Pacífico, constituyéndose en el Servicio Mareográfico Nacional. La red fue creciendo con el apoyo del Servicio Geodésico Interamericano y la Secretaría de Marina

### Estaciones mareográficas



VERACRUZ, VER. (1952)



hasta tener 14 sitios de medición permanentes a finales de la década de los 70's. Durante ese período también se realizaron mediciones en forma temporal en otros once sitios, por períodos de un año, para conocer los armónicos de marea.

Las constantes armónicas para 23 sitios se publicaron en los Anales del Instituto de Geofísica en el año de 1969. Más adelante, anualmente se publicaron los pronósticos de marea numéricos y gráficos de hasta 34 puertos distribuidos en las costas mexicanas. Posteriormente, el Centro de Investigación Científica y de Educación Superior de Ensenada (CICESE) instaló mareógrafos en siete sitios más, con lo cual se logró una mayor cobertura nacional.

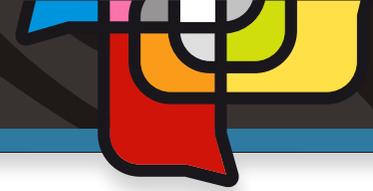
Las mediciones de la red mareográfica han permitido estudiar diversos fenómenos a partir de los datos de nivel del mar, como por ejemplo: levantamientos de la corteza terrestre, como el registrado en Acapulco –de

22 cm–, provocado por los temblores de mayo de 1962, la ocurrencia de sismos lentos en el estado de Guerrero, las tendencias de largo plazo en el cambio en el nivel medio del mar, mareas de tormenta y tsunamis.

La red decayó en la década de los noventa y los primeros años del siglo XXI reduciéndose el número de estaciones activas. Esto sucedió, en parte, porque ya se conocían los armónicos de marea y, en parte, como consecuencia de una pérdida de interés en los proyectos de monitoreo a escala nacional que afectó a las diversas redes de monitoreo ambiental del país. A partir de 2006 se inició la reconstrucción de la red de mediciones del nivel del mar dando prioridad a aquellos sitios en los que se cuenta con las series de datos más largas y en donde las condiciones logísticas lo han permitido. Debido al gran número de años de abandono en todos los sitios, excepto Veracruz y Acapulco, hubo que tramitar permisos, apoyos, etc., lo cual,



TUXPAN, VER. (1952)



VERACRUZ, VER. (2011)

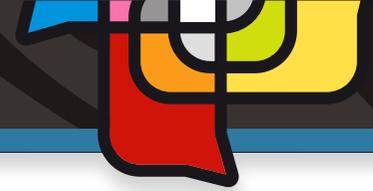


PUERTO VALLARTA, JAL. (2011)

DATALOGGER TRANSMISOR SATELITAL,  
MODEM CELULAR (2011)

además de significar muchísimo trabajo, lleva mucho tiempo para su conclusión. Se ha venido trabajando en tres líneas principales: la digitalización de los datos históricos contenidos en mareogramas y carpetas de alturas horarias, la reconstrucción de la red con sensores digitales y la modernización de la base de datos nacional de nivel del mar y el sitio Web ([www.mareografico.unam.mx](http://www.mareografico.unam.mx)). A la fecha se han modernizado 22 estaciones y se está trabajando en la instalación de 3 más; se coordinan esfuerzos con el CICESE y otras dependencias de la UNAM para cubrir todo el país y se colabora con la Secretaría de Marina, el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), el Centro Nacional de Prevención de Desastres (CENAPRED) y el Centro de Investigación en Ciencia Aplicada y Tecnología Avanzada (CICATA) del Instituto Politécnico Nacional. El Servicio Mareográfico Nacional colabora también con instituciones regionales en cada uno de los sitios en donde se instala una estación. La modernización y consolidación de la red aún requiere mucho trabajo y recursos económicos, en particular se debe robustecer, buscar sensores redundantes, transmisión de datos redundante (internet, telefonía celular y satelital), instalar sensores meteorológicos y GPS-permanentes.

Entre los objetivos principales para los próximos sesenta años caben resaltar, 1) el tener un Sistema Mareográfico Nacional que atienda la diversidad de intereses relacionados con el nivel del mar y, 2) el contar con una red de la mejor calidad y con buena cobertura del territorio nacional, que ofrezca datos en tiempo real, en bases de datos y productos derivados útiles para la diversidad de usuarios, en particular con la calidad necesaria para la investigación científica. Debe tenerse especial atención ante la posibilidad de sismos tsunamigénicos en Guerrero, Michoacán, Oaxaca y Chiapas, mareas de tormenta provocadas por huracanes, movimientos verticales de la corteza terrestre y su relación con los cambios en el nivel medio del mar.



## **PANORAMA** de los estudios de caracterización de nanopartículas formadas en ambientes naturales: caso yacimiento ferrífero Peña Colorada, Colima, México

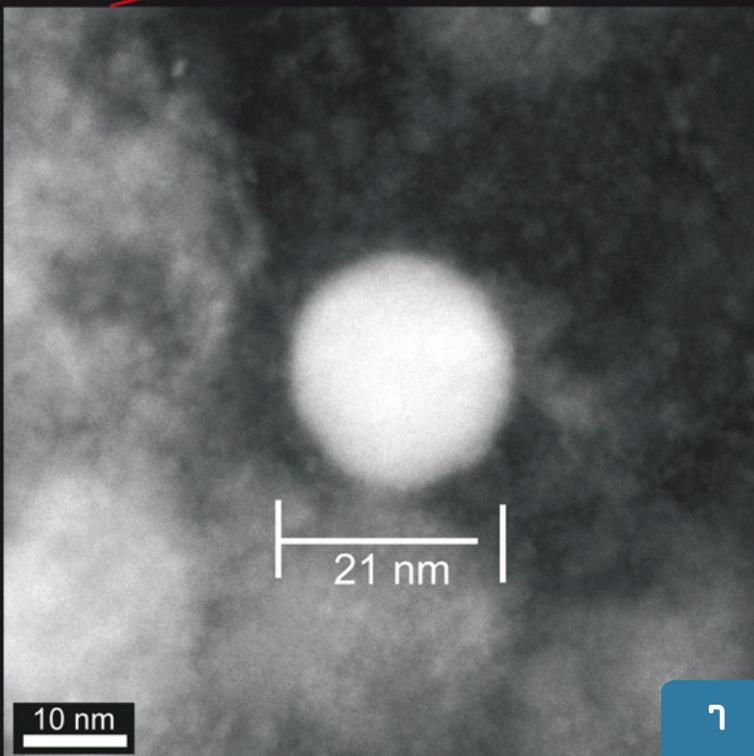
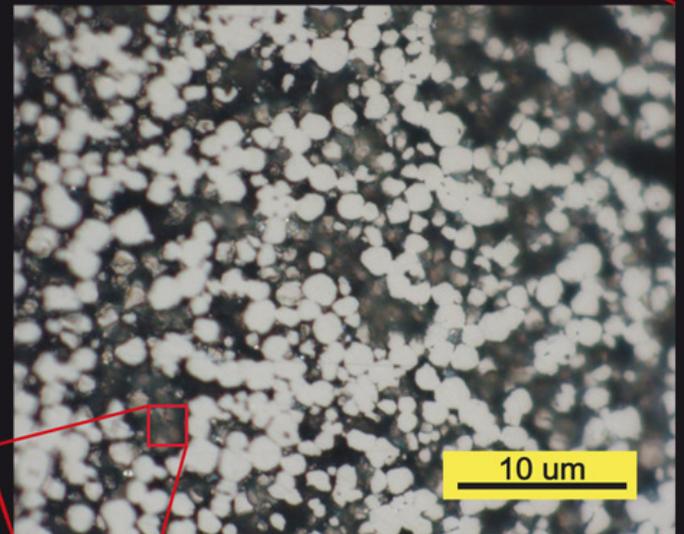
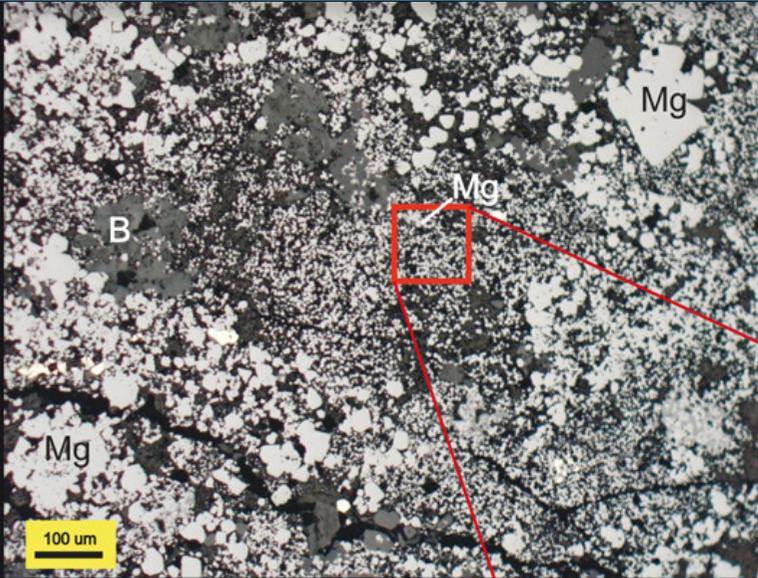
Luis M. Alva Valdivia y María de la Luz Rivas Sánchez  
Laboratorio de Paleomagnetismo del Instituto de Geofísica, UNAM

**E**l objetivo principal de las investigaciones realizadas hasta la fecha, y lo que se planea lograr en un futuro cercano, es promover, apoyar y realizar la identificación, estudio y caracterización de nanoestructuras minerales en rocas, menas, sedimentos, suelos, biomineralización, polvo atmosférico, etc. En nuestro caso específico, el estudio de rocas y mena en el yacimiento de hierro de Peña Colorada se realizó para llevar a cabo su caracterización físico-química, así como investigar los efectos en las nanopartículas por cambios de temperatura en la formación de rocas, durante la diferenciación magmática (cristalización-nucleación de nanominerales) y metamorfismo. Se ha encontrado que la identificación y estudio de la nano-mineralogía en depósitos minerales (hidrotermales y sedimentarios) es una herramienta útil en el conocimiento de los mecanismos y ambientes que influyen en la formación de los mismos.

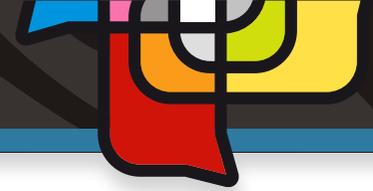
### **Generalidades acerca de las nanopartículas**

Los minerales son más complejos de lo que antes se había pensado debido al descubrimiento de la variación de sus propiedades químicas y físicas en función del tamaño de la partícula, cuando se trata de las más pequeñas (en al menos una dimensión) desde unos cuantos nanómetros hasta varias decenas de nanómetros. Muchas de esas variaciones se deben, en parte, a diferencias en la superficie y sub-superficie de la estructura atómica, así como a su forma y topografía, las cuales están en función del tamaño. Se ha establecido que muchas de esas variaciones pueden hacer gran diferencia en importantes reacciones geoquímicas y bioquímicas. Este reconocimiento ha ampliado y enriquecido nuestra visión de cómo los minerales influyen la hidrósfera, pedósfera, biósfera y atmósfera.

Muchos procesos físicos, químicos y biológicos en la Tierra son influenciados parcial o completamente por las propiedades de los minerales, ya que éstos constituyen el mayor volumen de este planeta rocoso. Esto se debe a que los minerales presentan una amplia variedad en composición y estructura. Ahora tenemos una mejor apreciación de la diversidad mineral, que está expresada en tamaños de escala de nanómetros.



Imágenes desde:  
macro – microscopía óptica – microscopio electrónica de barrido  
– microscopía electrónica de transmisión de alta resolución



# NANOPARTÍCULAS

Los minerales nanométricos son comunes y ampliamente distribuidos en la atmósfera, océanos, aguas subterráneas y superficiales, suelos, en muchos organismos vivientes y aún dentro de proteínas como la ferritina. Su ocurrencia, aunque más limitada en rocas de la corteza y el manto, puede ser de gran influencia en procesos profundos de la Tierra.

Evidencias actuales sugieren que los minerales nanométricos pueden mostrar variaciones en su estructura atómica respecto de las partículas más grandes. Muchos factores pueden estar involucrados, tales como: desorden estructural, deformación y/o reconstrucción de superficies, variaciones potenciales en la topografía de superficies cristalográficas. También son posibles variaciones en la estructura electrónica. En nanopartículas muy pequeñas, también la estructura interior puede ser apreciablemente afectada.

El tamaño máximo de las nanopartículas minerales es muy variable, depende del mineral y puede ser definido como el tamaño arriba del cual las propiedades de las partículas son indistinguibles de las de los materiales grandes. Actualmente no se sabe en que tamaño esas propiedades comienzan a variar para cuáles minerales, porque se han hecho pocas mediciones de este tipo. Es por esta razón que nosotros planeamos la búsqueda y caracterización química y física primordialmente de nanopartículas formadas en ambientes naturales.

La medición y comprensión del origen de nanopartículas minerales (bióticos o abióticos), la distribución geográfica, la nanoquímica y la influencia e impacto dentro del complejo marco químico y físico del sistema Tierra son retos críticos para el futuro.

El considerar los materiales de la Tierra en su mínima dimensión (en un nanorango) es aún campo virgen, pero el énfasis científico actual está cambiando hacia la medición y el entendimiento de los procesos y cambios que ésta sufre en esas escalas de nanodominios. Los investigadores en Ciencias de la Tierra están buscando usar nanociencia para el desarrollo de nanotecnología, la cual jugará un papel importante para sustentar el tema de la Tierra a futuro.

El prefijo 'nano' es usado porque algunas propiedades específicas y los cambios que sufre un material dependen del tamaño y deben ser observados a esta escala ( $\sim 10^{-9}$  m; 1 nanómetro es igual a la milmillonésima parte del metro). La necesidad de observación a escala nanométrica de minerales traza (índice) magnéticos y no magnéticos, exsoluciones o soluciones sólidas contenidas en minerales base, así como la observación de nanoestructuras (dominios magnéticos) que rebasan la escala micrométrica (rango de tamaño aproximado de 3 a 15 nanómetros), surge de la prioridad de conocer, identificar y ubicar antecedentes nanomineralógicos que ayuden a reconocer la información genética y condiciones ambientales de formación de un depósito mineral.

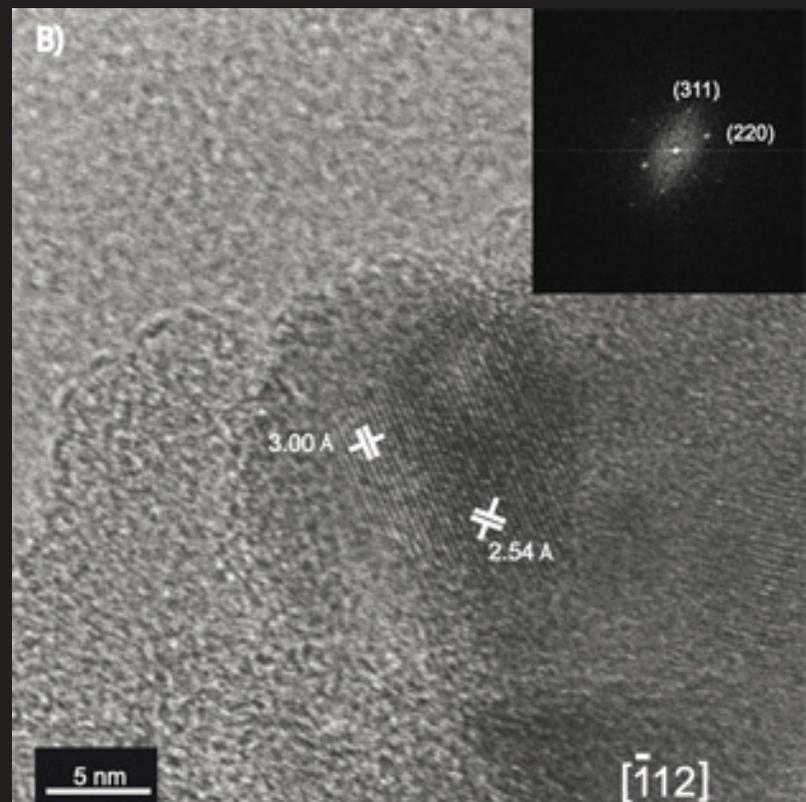
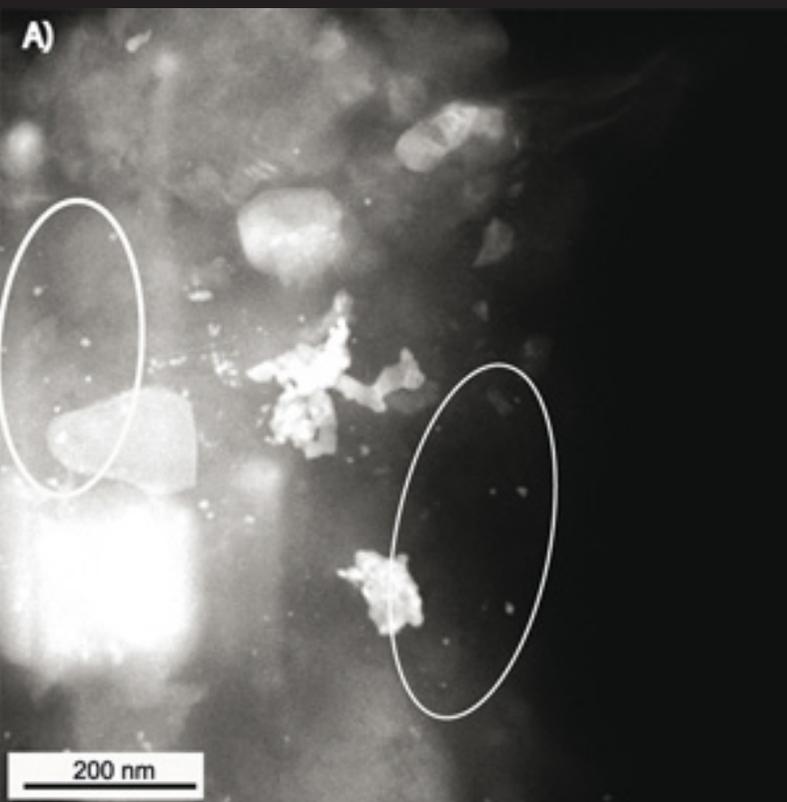


Además, el conocer los nanominerales magnéticos que influyen en la magnetización remanente natural y en la fidelidad del registro paleomagnético, nos conducirá a la consideración de aspectos importantes en la elaboración de mejores modelos magnetométricos. Esta situación ha obligado a la búsqueda de nuevas técnicas microscópicas que permitan la observación e identificación de minerales y estructuras de dominio en escala nanométrica.

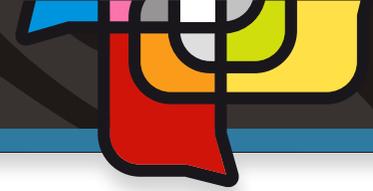
El penetrar a una nueva dimensión y conocimiento con poder de amplificar lo infinitamente pequeño, ha permitido a través del tiempo, la innovación de herramientas para observaciones de escala nanométrica, dando paso al surgimiento del microscopio electrónico de transmisión de alta resolución (HRTEM por sus siglas

en inglés), con sistemas acoplados de difracción de rayos X y de longitud de onda (EDS y WDS por sus siglas en inglés), que permiten la cuantificación química elemental, así como el surgimiento del microscopio de fuerza atómica y fuerza magnética, los cuales abrieron un campo importante de investigación y aplicación en la identificación de materiales naturales (nanominerales). La identificación de estos materiales permitirá también afinar las hipótesis de modelos genéticos de un yacimiento mineral, aspectos que son fundamentales en la planeación de la exploración y explotación de un yacimiento mineral de hierro y optimización de su beneficio metalúrgico.

En México el estudio de minerales a escala nanométrica aún es incipiente, y es poco conocida su aplicación



Imágenes adquiridas por microscopía electrónica de transmisión de alta resolución:  
A) Los círculos que indican nanopartículas bien definidas. B) Ampliación de una nanopartícula seleccionada.



en las Ciencias de la Tierra. Nosotros iniciamos trabajos en este nuevo campo para el desarrollo en varias ramas del estudio de la Tierra como: petrofísica magnética, petrogénesis, metalogénesis, metalurgia extractiva, microgeoquímica de minerales y mineralogía, entre otros.

Las estructuras en nano-escala son críticas para determinar las propiedades magnéticas de los minerales. La importancia fundamental del magnetismo en esta escala ha sido ignorada en el pasado, dejando sin explicación por mucho tiempo observaciones paleomagnéticas y de magnetismo de las rocas: p. ej., el origen de las grandes anomalías magnéticas en Marte y el fenómeno de autoinversión de la magnetización termo-remanente. Esto se debió a que no se habían desarrollado aún las herramientas requeridas para estudiar el magnetismo con resolución nanométrica. Actualmente, se han comenzado a establecer los enlaces cuantitativos entre las estructuras en nanoescala de los minerales magnéticos con sus propiedades magnéticas macroscópicas.

Las nanoestructuras minerales forman un puente de enlace entre los átomos generadores de la materia y los microcristales. La identificación de nanoestructuras de minerales magnéticos generados en ambientes naturales es un hecho relevante en el estudio de las Ciencias de la Tierra, con una aplicación importante en geofísica, geología y metalurgia.

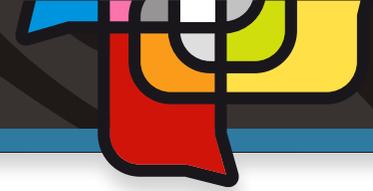
La nanociencia aplicada a las Ciencias de la Tierra es actualmente un concepto nuevo en nuestro país y la información existente es aún escasa.

#### **Caso de estudio:**

#### **El yacimiento ferrífero Peña Colorada (Colima, México)**

Una de las tareas más interesantes en el estudio de la nano-mineralogía magnética ha sido investigar sobre el comportamiento en las propiedades físicas, químicas y magnéticas (diferente a los estándares conocidos) que presentó la mena metálica de hierro del depósito de Peña Colorada. La mena está constituida principalmente por magnetita, la cual sufre cambios significativos cuando el tamaño de grano rebasa la frontera entre la escala micrométrica y nanométrica. Los resultados obtenidos proporcionaron información sobre los efectos del tamaño de grano y fases nano-minerales de transformación por efecto de la temperatura.

Los estudios de mineralogía y geoquímica consistieron en: observaciones micro-y nanométricas, microscopía electrónica de barrido con sistemas acoplados (EDS y WDS), conocida como Mirosonda, y en el HRTEM, para identificar directamente los minerales y campos magnéticos locales a través de holografía con electrones, observar su estado de exsolución identificando a escala nanométrica exsoluciones o inclusiones sólidas de minerales en la magnetita que provoquen variaciones en su grado de magnetización, grado y número de oxidación (para probar un origen termoremanente de su magnetización) y obtener su composición química precisa. Se efectuaron estudios



geoquímicos en micromuestras para determinar el contenido de tierras raras y otros elementos traza para correlacionar y definir una tendencia en las distintas menas minerales.

Igualmente, se realizaron análisis geoquímicos de muestras representativas y separados de mineral por elementos mayores y trazas para tener una mejor caracterización del mineral de Fe y sus rocas huésped, estableciendo parámetros geoquímicos de correlación genética entre las diferentes localidades mineras.

Se hicieron observaciones en la microsonda y en el HRTEM efectuando sistemáticamente diferentes microanálisis cuantitativos. Se analizaron las diferencias en el contenido de Fe para determinar su causa, en especial las debidas a sustitución por elementos distractores en las moléculas que forman la celda cristalina y/o la presencia de exsoluciones de minerales de tamaño nanométrico. El uso de la microsonda es una poderosa herramienta para interpretación textural de la mena de magnetita y asociaciones minerales, y provee el mejor método para examinar características dentro de esas muestras y discriminar entre sus diversos orígenes.

Además de los estudios microscópicos mencionados, se efectuaron análisis por espectroscopía Mössbauer, espectroscopía Raman, y todo el espectro de obtención de propiedades magnéticas en muestras de roca, mena y de minerales separados por composición y tamaño.

**Posibles líneas de investigación:** 1) Caracterización de la simetría cristalina en nanoestructuras de minerales magnéticos (titanomagnetita, magnetita, ilmenita, hematita, goethita) en rocas y depósitos minerales y su relación e implicaciones con sus dominios magnéticos (holografía magnética). 2) Identificación y caracterización de nano-mineralogía magnética en rocas y menas de fierro y su relación con la magnetización remanente (e.g. titanomagnetita con nano-exsoluciones/lamelas de titanomagnetita, titanohematita y/o titanogoethita). 3) Identificación y caracterización de nanoestructuras biominerales. 4) Estudio de nanoestructuras minerales en rocas con el fin de conocer los mecanismos de formación (relación temperatura-enfriamiento), durante los procesos de diferenciación magmática, metamórficos, etc. 5) Estudio de nanoestructuras minerales en sedimentos lacustres o marinos, con el objeto de conocer sus procesos de formación (diagénesis), así como un apoyo en el estudio de paleoambientes. 6) Identificación de nanoestructuras minerales en polvos de origen volcánico, como contaminantes de la atmósfera terrestre, en apoyo a estudios del medio ambiente. 7) Búsqueda de otros nanominerales formados en ambientes naturales y de su aplicación en nanotecnología.

## PALEOICNOLOGÍA del Cretácico Temprano en San Juan Raya, Puebla

Raúl Gío Argáez\*

Catalina Gómez Espinosa\*\*

\*Instituto de Ciencias del Mar y Limnología, de la UNAM

\*\* Facultad de Ciencias, UNAM

### Antecedentes

La región de San Juan Raya, en el municipio de Zapotitlán, ha sido motivo de numerosos estudios paleontológicos debido a su riqueza en fósiles de invertebrados marinos, tanto de zonas cercanas a la línea de costa como de ambientes profundos. Los geólogos Pierre Nyst y Henry G. Galeotti fueron los primeros en realizar trabajos científicos con fósiles de equinoideos en esta localidad, publicando de manera formal sus resultados en 1840. La bibliografía existente se enfoca básicamente al estudio de invertebrados como corales, serpúlidos, braquiópodos, gasterópodos, bivalvos, amonitas y equinodermos (Gómez-Espinosa *et al.*, 2010.).

Fue hasta el año de 2006 que se reportó en un arroyo cercano a la población de San Juan Raya, la presencia de una secuencia de 35 m de longitud compuesta por huellas semirredondas de dinosaurios saurópodos, cada una con una dimensión de 30 a 60 cm de largo y ancho

y 15 cm de espesor, conservadas en arenisca calcárea. Posteriormente, en 2007 fueron localizadas 40 icnitas más, aproximadamente a 30 km del sitio en donde identificaron las primeras; éstas últimas presentan una forma tridáctila y pertenecen a dinosaurios terópodos.

Estos yacimientos no fueron objeto de ninguna investigación concreta, solamente se documentaron en periódicos y artículos digitales locales. El único artículo formal es el de Verde-Ramírez, *et al.* (2008), quienes realizaron la caracterización de huellas de dinosaurios para esta área.

### Iconología

La iconología es una disciplina geológica que estudia el registro del comportamiento (etología) de los seres vivos en soportes naturales, incluye la descripción, clasificación e interpretación del mismo (Gómez-Vintaned y Liñán, 1996).



Huellas, pistas, excavaciones, perforaciones, coprolitos, pellets fecales, marcas dentales y otras estructuras similares, son consideradas icnitas (también llamadas trazas). Durante el proceso de fosildiagénesis, en ocasiones el único material de estudio que se preserva son estos rastros, que contribuyen notablemente para determinar la ecología y condiciones originales del ambiente en donde quedaron impresas. De igual forma, arrojan datos sobre la morfología general del organismo que las produjo, longitud, peso, centro de gravedad; así como el modo de vida, tipo trófico e interacciones con el medio.

Desde 1953 se han clasificado los diferentes tipos de icnitas según la actividad que refleja la estructura biogénica en donde se encuentren (Seliacher, 1953), con ello es posible caracterizar la conducta del individuo productor, definiendo categorías básicas de comportamiento tales como reposo, locomoción, predación, escape, nidificación, alimentación, pastoreo, entre otras.

Asimismo, el estudio de trazas es de gran valor para la interpretación de facies, es decir, las características presentes en una roca.

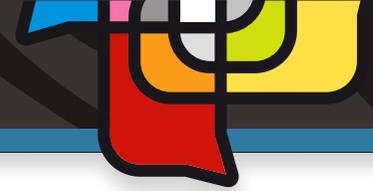
### Paleoicnitas encontradas en San Juan Raya

Debido a la erosión provocada por las lluvias torrenciales típicas de los ambientes desérticos, quedó al descubierto una pared de aproximadamente 12 m de base por 8.5 m de altura, con una superficie de casi 100 m<sup>2</sup> que contiene al menos 174 icnitas de pterosaurios, quelonios, cocodrilos, probables lepidosaurios, y terópodos que vivieron durante el Albiano (Cretácico), hace 110 millones de años. Este muro, que fue descubierto por pobladores de la localidad, tiene una inclinación de 78 grados debido a movimientos tectónicos por lo que se encuentra en estado casi vertical.

Desde finales del 2011, un grupo de Investigadores y estudiantes de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM) del Instituto de Ciencias del Mar y Limnología y de la Facultad de Ciencias, encabezados por los que suscriben este artículo, estudian estas icnitas fósiles de reptiles. A partir de estos estudios ha sido posible determinar los tipos de vertebrados a los que pertenecen, así como la caracterización del ambiente de depósito que las preserva.

Pared con icnitas en la región de San Juan Raya





## Prospección nocturna



El estrato presenta aproximadamente 50 cm de espesor, contiene una gran cantidad de ostreidos (*Ostrea alicula*) y escasos gasterópodos (*Tylostoma aguilerae*). El estudio revela una zona de playa o de mareas poco profundas con un alto índice de energía, que permitieron la conservación de las huellas por el peso de los organismos que las generaron. En la parte inferior de la capa que contiene las depresiones, se observó una serie de estructuras alargadas con forma tubular hecha por organismos endobentónicos. Todo lo anterior indica una icnofacie del tipo *Skolithos*.

Su interpretación como una zona subacuática marino-marginal, se reafirma por el tipo de litología que consiste en arenisca calcárea con una gran cantidad de hierro y vetas de calcita que alternan de manera cíclica con lutitas de color gris-verdoso, en las areniscas se puede observar laminación cruzada y grietas de desecación.

Según la clasificación de Seliacher (1953), la disposición y secuencia que presentan las huellas, señala que pertenecen al tipo *Repichnia*, es decir, muestran una actividad de locomoción; se presume que los organismos acudían a esa área para alimentarse o reproducirse. En el caso de las pisadas de pterosaurio, que tienen una longitud de entre 4 y 16.5 cm, se pueden apreciar las marcas pertenecientes a los miembros posteriores (pes) y en menor cantidad a los miembros anteriores (manus).

A unos 50 metros de este lugar incluidos en los estratos, se encontraron troncos reemplazados por sílice de aproximadamente 20 cm de diámetro y un metro de largo, la posición de estos, sugiere que fueron arrastrados por una tormenta y transportados hacia una zona marina. En el lecho del arroyo también fueron recolectados fragmentos de vertebrados.

La importancia de este proyecto radica principalmente en la presencia de paleoicnitas de pterosaurios, cuyo registro es el segundo para México ya que las primeras se reportaron en Coahuila y fueron asignadas al Cretácico Superior (aproximadamente 70 millones de años). En este caso, las trazas corresponden al Cretácico Inferior (40 millones de años más antiguas), además de ser el único rastro de este reptil volador al sur del cinturón transvolcánico mexicano.

Las similitudes morfológicas que presentan con respecto a las reportadas para la Cuenca Cameros, Cornago, La



Huella de la extremidad trasera (pes) de un pterosauro.

Rioja, España, durante el Cretácico Inferior (Barremiano Tardío-Albiano Temprano) motivaron a la consolidación y firma de un convenio de colaboración e intercambio académico entre la UNAM y la Fundación Conjunto Paleontológico de Teruel-Dinópolis, asociación española reconocida a nivel mundial por sus aportaciones a la paleontología, integrada por expertos en el estudio, búsqueda, localización, interpretación y preservación de material fósil, en especial de vertebrados.

En enero del 2012, se realizó trabajo de campo en la zona de estudio, el equipo de investigación estuvo integrado por los doctores Alberto Cobos Periañez y Rafael Royo Torres, ambos de la Fundación Conjunto Paleontológico de Teruel-Dinópolis; el Maestro Antonio Flores de Dios González de la Universidad Autónoma de Guerrero; el Dr. Raúl Gío Argáez, investigador del ICMYL y director del proyecto; la Dra. Catalina Gómez Espinosa, profesora en la Facultad de Ciencias de la UNAM y Posdoctorante en el ICMYL; la Bióloga Brenda Martínez Villa y la estudiante de Biología Dafne Uscanga Roldán.

Durante este trabajo de campo se realizó la prospección geológico-paleontológica a los sitios con huellas de

saurópodos y terópodos ya descritas, y al área donde se encuentran las icnitas de pterosaurios, cocodrilos y otros reptiles. Estos sitios fueron examinados en prospecciones diurnas y nocturnas, durante la noche se utilizó una lámpara de luz blanca, lo que permitió reconocer características de las pisadas que no son perceptibles con otro tipo de incidencia luminosa

Durante la prospección de campo a lo largo de la de la Formación San Juan Raya los doctores Royo y Cobos, descubrieron nuevos afloramientos con huellas de dinosaurios saurópodos, terópodos y ornitópodos. Los dinosaurios de tipo ornitópodo son registrados por primera vez para esta localidad.

Los resultados que arroje esta investigación están siendo preparados para su presentación en la X Reunión de la *European Association of Vertebrate Palaeontologists* (EAVP) que se llevará a cabo en Teruel, España, en junio del 2012.

Las etapas consecuentes del proyecto incluyen el escaneo de las huellas por medio de tecnología LiDAR (*Light Detection and Range*) que se emplea de forma habitual en el campo de la prospección y modelización



petrolífera. El sistema se basa en la captura de múltiples puntos de las superficies escaneadas mediante un láser; estos se combinan con imágenes georeferenciadas a color y a partir de ahí se pueden obtener modelos tridimensionales de gran utilidad para conocer datos más precisos acerca de la morfología del individuo productor de la traza.

Así mismo la edad geocronológica absoluta del estrato se fechará a través de un estudio paleomagnético, que se efectuará en colaboración con investigadores del Instituto de Geofísica de la UNAM.

Además de dar a conocer los resultados en artículos científicos se pretende la formación de recursos humanos de licenciatura y maestría.

Conjuntamente con la relevancia científica, es meritorio señalar la importancia que guarda el patrimonio paleontológico para el desarrollo y reactivación económica, utilizándose como un medio turístico para generar recursos. Actualmente la población de San Juan Raya cuenta con un museo de sitio donde se albergan fósiles de la región, se prestan servicios de recorridos guiados a

las zonas fosilíferas y los pobladores realizan diversas artesanías en palma entre otras con temática alusiva a dinosaurios.

### Referencias

- Gámez-Vintaned, J. A., Liñán, E., 1996. Revisión de la terminología icnológica en español. *Revista Española de Paleontología* 11 (2), 155-176.
- Gómez-Espinosa, C., Gío-Argaéz, R., Buitrón-Sánchez, B., 2010. Reconstrucción paleobatimétrica basada en la presencia de moluscos en un depósito cretácico, San Juan Raya, Puebla, 169-184 p. In: Rangel-Ruiz, L. J., Gamboa-Aguilar J, Arriaga-Weiss, S. L., Contreras-Sánchez, W. M. (Eds.). *Perspectivas en Malacología Mexicana*. UJAT, Villahermosa: 259 pp.
- Seilacher, A. 1953. Studien zur Palichnologie, II. Die fossilen Ruhespuren (Cubichnia). *Neues Jahrbuch für Geologie und Paläentologie*. Abhandlung 98-1, 87-124.
- Verde-Ramírez, A., Silva-Romo, G., Mendoza-Rosales, C., 2008. Paleoenvironmental setting and characteristics of Early Cretaceous Dinosaur footprints of San Juan Raya, Southern México. *Join Meeting of the Geological Society of America*, SEPM 249 (17).

Huella de tortuga





## miembro

### y anterior presidente de la UGM es nominado para la Vicepresidencia de la Academia Mexicana de Ciencias

**Es la primera ocasión en que un miembro de la comunidad de Ciencias de la Tierra es nominado a la vicepresidencia de la Academia Mexicana de Ciencias (AMC), por lo cual la mesa directiva de la UGM tiene el agrado de transmitir este mensaje.**

Estimados y estimadas colegas de la Academia Mexicana de Ciencias.

Ser candidato a la vicepresidencia de la Academia Mexicana de Ciencias (AMC) representa un compromiso y una honrosa responsabilidad, que asumo con mucho entusiasmo, seriedad, dedicación y lo mejor de mis capacidades y experiencia. Dentro de los compromisos asumidos está el participar activamente con el Consejo Directivo y en los programas y actividades de la Academia y explorar e implementar nuevos programas e iniciativas. El servicio a la Academia contempla dos etapas, como vicepresidente y presidente, que constituyen un fuerte compromiso y que al mismo tiempo ofrecen interesantes retos y oportunidades, sobre los cuales se centran las acciones y propuestas del programa de trabajo.

Como miembro de la AMC, he tenido la oportunidad de colaborar en las actividades como Tesorero, miembro de comités y participante en sus programas, lo cual me ha permitido adquirir experiencia sobre su funcionamiento, organización y actividades y sobre su papel como representante y promotor de la ciencia, la tecnología y las humanidades en el país y en el entorno internacional.

El proceso de elección y análisis de los programas de trabajo de los candidatos ofrece la oportunidad para discutir y reflexionar sobre la situación actual de la AMC, acerca de sus diversos programas y actividades y sobre los avances y problemas. Reitero una atenta invitación a todos los miembros a participar en este proceso. El programa planteado incluye un espectro amplio de acciones y propuestas dirigido a promover las ciencias, humanidades y tecnología y fortalecer y ampliar los programas, la participación de los miembros y las capacidades y áreas de influencia de la Academia.

Estoy convencido de que la AMC tiene un papel clave para apoyar y fortalecer a la comunidad académica y el desarrollo de las ciencias, humanidades y tecnología. Creo en una Academia Mexicana de Ciencias relevante para el país con reconocimiento e influencia en la sociedad, en las políticas del gobierno y la toma de decisiones. Las acciones y propuestas del programa de trabajo se enfocan a estas tareas y retos, es por ello que para llevarlas a cabo, pido su apoyo y su voto en esta elección de nuestra Academia.

Un saludo cordial,

**Jaime Urrutia Fucugauchi**

**SESIONES Regulares****Climatología, cambios climáticos y atmósfera (CCA)**

Organizadores:

René Garduño [[rene@atmosfera.unam.mx](mailto:rene@atmosfera.unam.mx)]Fernando García García [[ffgg@atmosfera.unam.mx](mailto:ffgg@atmosfera.unam.mx)]Tereza Cavazos [[tcavazos@cicese.mx](mailto:tcavazos@cicese.mx)]**Exploración geofísica (EG)**

Organizadores:

Enrique Gómez Treviño [[egomez@cicese.mx](mailto:egomez@cicese.mx)]Marco Pérez Flores [[mperez@cicese.mx](mailto:mperez@cicese.mx)]Claudia Arango [[claudiar@geofisica.unam.mx](mailto:claudiar@geofisica.unam.mx)]**Física espacial (FE)**

Organizadores:

Ernesto Aguilar [[ernesto@geofisica.unam.mx](mailto:ernesto@geofisica.unam.mx)]Alberto Flandes [[flandes@geofisica.unam.mx](mailto:flandes@geofisica.unam.mx)]**Geodesia (GEOD)**

Organizadores:

Enrique Cabral [[ecabral@geofisica.unam.mx](mailto:ecabral@geofisica.unam.mx)]Bertha Márquez A. [[bmarquez@cencar.udg.mx](mailto:bmarquez@cencar.udg.mx)]**Geohidrología (GEOH)**

Organizadores:

Ligia Pérez-Cruz [[perezacruz@geofisica.unam.mx](mailto:perezacruz@geofisica.unam.mx)]Tereza Cavazos [[tcavazos@cicese.mx](mailto:tcavazos@cicese.mx)]Rogelio Vázquez [[rvazquez@cicese.mx](mailto:rvazquez@cicese.mx)]**Geología del petróleo (GP)**

Organizadores:

Javier Arellano Gil [[arellano@servidor.unam.mx](mailto:arellano@servidor.unam.mx)]Bernardo Martell Andrade [[abmartell@hotmail.com](mailto:abmartell@hotmail.com)]**Geología estructural y tectónica (GET)**

Organizadores:

José Duque [[jfduque@geociencias.edu.mx](mailto:jfduque@geociencias.edu.mx)]Rosalva Pérez [[perez\\_rosalva@hotmail.com](mailto:perez_rosalva@hotmail.com)]Juan Contreras [[juan.contreras.perez@gmail.com](mailto:juan.contreras.perez@gmail.com)]**Geología y geofísica ambiental (GGA)**

Organizadores:

Roberto Maciel [[romacielf@hotmail.com](mailto:romacielf@hotmail.com)]Pedro Zarate [[pedro.zarate@red.cucei.udg.mx](mailto:pedro.zarate@red.cucei.udg.mx)]Oscar Campos [[ocampos@geofisica.unam.mx](mailto:ocampos@geofisica.unam.mx)]**Geomagnetismo y paleomagnetismo (GEOPAL)**

Organizadores:

Edgardo Cañón [[ecanon@cicese.mx](mailto:ecanon@cicese.mx)]Juan Morales [[jmorales@geofisica.unam.mx](mailto:jmorales@geofisica.unam.mx)]Roberto Molina [[rmolina@geociencias.unam.mx](mailto:rmolina@geociencias.unam.mx)]Luis Alva Valdivia [[lalva@geofisica.unam.mx](mailto:lalva@geofisica.unam.mx)]**Geoquímica y Petrología (GEOPQ)**

Organizadores:

Gabriel Valdez Moreno [[valdez@servidor.unam.mx](mailto:valdez@servidor.unam.mx)]María del Sol Hernández Bernal [[mariadelsol.herbe@gmail.com](mailto:mariadelsol.herbe@gmail.com)]Pedro Corona [[pcorona@umich.mx](mailto:pcorona@umich.mx)]**OCEANOGRAFÍA (OCE)**

Organizadores:

María Adela Monreal Gómez [[monreal@cmarl.unam.mx](mailto:monreal@cmarl.unam.mx)]José Noel Carbajal Pérez [[noelc@ipicyt.edu.mx](mailto:noelc@ipicyt.edu.mx)]**PALEONTOLOGÍA (PALEO)**

Organizadores:

Oscar Carranza [[carranza@dragon.geociencias.unam.mx](mailto:carranza@dragon.geociencias.unam.mx)]Ana Luisa Carreño [[anacar@geologia.unam.mx](mailto:anacar@geologia.unam.mx)]**RIESGOS NATURALES (RN)**

Organizadores:

Juan Carlos Mora [[jcmora@geofisica.unam.mx](mailto:jcmora@geofisica.unam.mx)]Víctor Manuel Hernández [[vitorio\\_manuel@yahoo.it](mailto:vitorio_manuel@yahoo.it)]César Orlando Flores Sánchez [[cfloressanchez@dgsg.unam.mx](mailto:cfloressanchez@dgsg.unam.mx)]**SEDIMENTOLOGÍA Y ESTRATIGRAFÍA (SED)**

Organizadores:

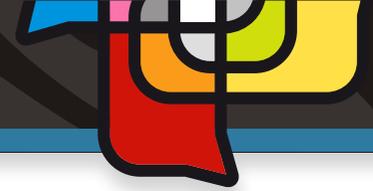
José Manuel Grajales Nishimura [[mgrajal@imp.mx](mailto:mgrajal@imp.mx)]Gustavo Murrillo Muñeton [[gmurill@imp.mx](mailto:gmurill@imp.mx)]Armando Altamira Areyán [[aareyan@imp.mx](mailto:aareyan@imp.mx)]**SISMOLOGÍA (SIS)**

Organizadores:

Carlos Huerta [[huerta@cicese.mx](mailto:huerta@cicese.mx)]Juan Carlos Montalvo [[montalvo@fct.uanl.mx](mailto:montalvo@fct.uanl.mx)]Allen Husker [[allen@geofisica.unam.mx](mailto:allen@geofisica.unam.mx)]Ramón Zúñiga [[ramon@geociencias.unam.mx](mailto:ramon@geociencias.unam.mx)]**VULCANOLOGÍA (VUL)**

Organizadores:

José Luis Macías [[macias@geofisica.unam.mx](mailto:macias@geofisica.unam.mx)]Ricardo Saucedo [[rgiron@uaslp.mx](mailto:rgiron@uaslp.mx)]Marie Noelle Guilbaud [[m.guilbaud@geofisica.unam.mx](mailto:m.guilbaud@geofisica.unam.mx)]Sergio Rodríguez Elizarraras [[srre@unam.mx](mailto:srre@unam.mx)]



## SESIONES especiales recibidas hasta el 10 de marzo

### Estudios oceanográficos de la Corriente de California

Organizadores:

Bertha Lavaniegos E. [[berlav@cicese.mx](mailto:berlav@cicese.mx)]

Reginaldo Durazo A. [[rdurazo@uabc.edu.mx](mailto:rdurazo@uabc.edu.mx)]

### IV Coloquio Silvia Bravo

Organizadores:

J. Américo González Esparza [[americo@geofisica.unam.mx](mailto:americo@geofisica.unam.mx)]

Ernesto Andrade Mascote [[eandrade@geofisica.unam.mx](mailto:eandrade@geofisica.unam.mx)]

### Resultados preliminares de un diagnóstico sobre las Ciencias de la Tierra en México

Organizadores:

Blanca Mendoza [[blanca@geofisica.unam.mx](mailto:blanca@geofisica.unam.mx)]

Jorge Aranda [[jjag@geociencias.unam.mx](mailto:jjag@geociencias.unam.mx)]

Jorge Zavala [[jzavala@atmosfera.unam.mx](mailto:jzavala@atmosfera.unam.mx)]

### Modelación matemática y computacional de sistemas terrestres

Organizadores:

Guillermo Hernández García [[ghdez@geofisica.unam.mx](mailto:ghdez@geofisica.unam.mx)]

Norberto Vera Guzmán [[nrbtr@geofisica.unam.mx](mailto:nrbtr@geofisica.unam.mx)]

Agustín Alberto Rosas Medina [[albertico@geofisica.unam.mx](mailto:albertico@geofisica.unam.mx)]

### Correlaciones geológicas usando métodos potenciales y radioactivos en la exploración y explotación de recursos

Organizadores:

Enrique Coconi Morales [[ecoconi@imp.mx](mailto:ecoconi@imp.mx)]

Efrén Murillo Cruz [[efmurillo@ipn.mx](mailto:efmurillo@ipn.mx)]

### Registros geofísicos de pozos en la exploración y explotación de recursos

Organizadores:

Enrique Coconi Morales [[ecoconi@imp.mx](mailto:ecoconi@imp.mx)]

### *New methodologies, approaches, and techniques of study of soils*/Nuevas metodologías, enfoques y técnicas de estudio de los suelos

Organizadores:

Patricia Quintana [[pquint@mda.cinvestav.mx](mailto:pquint@mda.cinvestav.mx)]

Carmen Gutiérrez [[carmen.gutierrez.castorena@gmail.com](mailto:carmen.gutierrez.castorena@gmail.com)]

Pavel Krasilnikov [[pavel.krasilnikov@gmail.com](mailto:pavel.krasilnikov@gmail.com)]

Francisco Bautista [[leptosol@ciga.unam.mx](mailto:leptosol@ciga.unam.mx)]

### Primer Taller Panamericano de Geomagnetismo (PANGEO)

Organizadores:

México: Esteban Hernández [[estebanh@geofisica.unam.mx](mailto:estebanh@geofisica.unam.mx)]

Gerardo Cifuentes [[gercifue@geofisica.unam.mx](mailto:gercifue@geofisica.unam.mx)]

Brasil: Luiz Benyosef [[benyosef@on.br](mailto:benyosef@on.br)]

EEUU: Jeffrey Love [[jlove@usgs.gov](mailto:jlove@usgs.gov)]

Bélgica: Jean Rasson [[jr@oma.be](mailto:jr@oma.be)]

### Tercer simposio “Avances y perspectivas de la arqueometría en México”

Organizadores:

Ana María Soler [[anesoler@geofisica.unam.mx](mailto:anesoler@geofisica.unam.mx)]

Galia González [[galia@geofisica.unam.mx](mailto:galia@geofisica.unam.mx)]

Luis Barba [[barba@servidor.unam.mx](mailto:barba@servidor.unam.mx)]

José Luis Ruvalcaba [[sil@fisica.unam.mx](mailto:sil@fisica.unam.mx)]

Rodrigo Esparza [[resparza@colmich.edu.mx](mailto:resparza@colmich.edu.mx)]

Ángel Ramírez [[rangel@geofisica.unam.mx](mailto:rangel@geofisica.unam.mx)]

### Avances recientes en paleomagnetismo y propiedades magnéticas de rocas – 5to aniversario de Laboratorio Interinstitucional de Magnetismo Natural

Organizadores:

Bertha Aguilar Reyes [[baguilar@geofisica.unam.mx](mailto:baguilar@geofisica.unam.mx)]

Juan Morales Contreras [[jmorales@geofisica.unam.mx](mailto:jmorales@geofisica.unam.mx)]

José Rosas Elguera [[jrosaselguera@yahoo.com](mailto:jrosaselguera@yahoo.com)]

Isabel Israde [[aisrade@umich.mx](mailto:aisrade@umich.mx)]

Rafael Maciel [[rafaelmacielmx@yahoo.com.mx](mailto:rafaelmacielmx@yahoo.com.mx)]

Cecilia Caballero [[cecilia@geofisica.unam.mx](mailto:cecilia@geofisica.unam.mx)]

Manuel Calvo Rathert [[mcalvo@geofisica.unam.mx](mailto:mcalvo@geofisica.unam.mx)]

### Paleosismología, peligro sísmico y de tsunami

Organizadores:

María Teresa Ramírez H. [[mtramirez@ciga.unam.mx](mailto:mtramirez@ciga.unam.mx)]

Marcelo Lagos [[mlagoslo@uc.cl](mailto:mlagoslo@uc.cl)]

Nestor Corona [[yobosello@yahoo.com.mx](mailto:yobosello@yahoo.com.mx)]



## Atenta

### Invitación sesiones especiales y cursos

Se reitera una cordial y atenta invitación para proponer sesiones especiales para la RAUGM 2012. Agradeceremos enviar el título de la sesión, los nombres de los organizadores con sus respectivos correos electrónicos y una breve descripción de la misma a la Dra. Xyoli Pérez Campos ([xyoli@geofisica.unam.mx](mailto:xyoli@geofisica.unam.mx)).

Asimismo, se renueva la invitación para aquellas personas interesadas en impartir cursos cortos durante la reunión. Los interesados por favor enviar el tema del

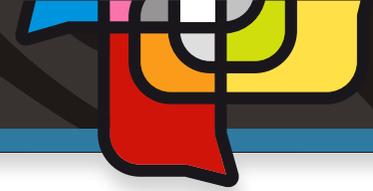
curso, contenidos y actividades, así como el nombre de los instructores y sus respectivos correos electrónicos al Dr. José Rosas Elguera ([jrosaselguera@yahoo.com](mailto:jrosaselguera@yahoo.com)). Estos cursos deberán impartirse en un solo día con una duración máxima de 8 horas de clase, divididas en 2 sesiones (matutina y vespertina).

**La fecha límite para recibir propuestas de sesiones especiales y cursos es el 8 de junio.**

## comité de premiaciones RAUGM 2012

Se hace de su conocimiento los nombres de quienes conforman el Comité de Premiaciones en la RAUGM 2012 (independientes de la mesa directiva actual). Todos ellos son reconocidos investigadores en Ciencias de la Tierra de diversas instituciones nacionales:

José Luis Macías Vázquez • [macias@geofisica.unam.mx](mailto:macias@geofisica.unam.mx)  
Raúl Castro Escampilla • [raul@cicese.mx](mailto:raul@cicese.mx)  
Xóchitl Blanco Cano • [xbc@geofisica.unam.mx](mailto:xbc@geofisica.unam.mx)  
Víctor Hugo Garduño Monroy • [vgmonroy@umich.mx](mailto:vgmonroy@umich.mx)  
Fernando García García • [ffgg@atmosfera.unam.mx](mailto:ffgg@atmosfera.unam.mx)  
Héctor López Loera • [hlopezl@ipicyt.edu.mx](mailto:hlopezl@ipicyt.edu.mx)  
David Salas de León • [dsalas@servidor.unam.mx](mailto:dsalas@servidor.unam.mx)  
Ramón Zuñiga • [ramon@dragon.geociencias.unam.mx](mailto:ramon@dragon.geociencias.unam.mx)



## comité

### de diagnóstico de la situación de las Ciencias de la Tierra en México

El 8 de noviembre de 2010, durante la ceremonia de apertura de la Reunión Anual 2010 de la UGM en Puerto Vallarta, Jal., el Dr. José Francisco Valdés Galicia, director del Instituto de Geofísica de la UNAM, propuso que, bajo la coordinación de la **Unión Geofísica Mexicana**, se realizara un diagnóstico del estado actual de las Ciencias de la Tierra en nuestro país, y se formulara un plan de acción para tener un programa de desarrollo futuro coordinado, que permita potenciar las capacidades institucionales actuales y evitar ineficiencias y duplicidad de esfuerzos. En breve se llevó a cabo una reunión a la cual asistieron el Dr. José Manuel Romo Jones (Presidente de UGM 2010-2011) y los directores presentes en la RAUGM 2010 de los centros e institutos relacionados con las geociencias, en donde se acordó coordinar los trabajos necesarios para abordar el tema y llevarlo a buen término.

La mesa directiva actual de la UGM retoma esta iniciativa y nombra al comité de diagnóstico de Ciencias de la Tierra conformado por los siguientes investigadores:

- **Coordinadora**  
**Dra. Blanca Mendoza**  
Depto. de Ciencias Espaciales  
Instituto de Geofísica UNAM  
*blanca@geofisica.unam.mx*
- **Atmósfera**  
**Dr. Hermes Ulises Ramírez Sánchez**  
Instituto de Astronomía y Meteorología  
Depto. de Física. División de Ciencias Básicas  
Universidad de Guadalajara  
*ramirez@astro.iam.udg.mx*

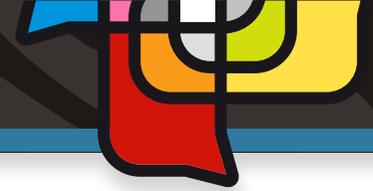
**Dr. Aaron Jazcilevich**  
Depto. de Físico-Química Atmosférica  
Centro de Ciencias de la Atmósfera  
*jazcilev@unam.mx*

- **Ciencias Espaciales**  
**Dra. Xóchitl Blanco Cano**  
Depto. de Ciencias Espaciales  
Instituto de Geofísica UNAM  
*xbc@geofisica.unam.mx*
- **Océano**  
**Dr. Jorge Zavala Hidalgo**  
Centro de Ciencias de la Atmósfera UNAM  
*jzavala@atmosfera.unam.mx*
- **Dr. Armando Trasviña Castro**  
Depto. de Oceanografía Física  
CICESE-Unidad La Paz  
*trasvi@cicese.mx*
- **Tierra Sólida**  
**Dr. Arturo Iglesias**  
Depto. de Sismología  
Instituto de Geofísica UNAM  
*amg@geofisica.unam.mx*
- **Dr. Jorge Aranda**  
Centro de Geociencias, Campus Juriquilla UNAM  
*jjag@geociencias.unam.mx*

El primer objetivo de este comité es establecer una agenda de trabajo que nos permita, en un plazo razonable, conocer nuestras fortalezas y debilidades en tres rubros principales:

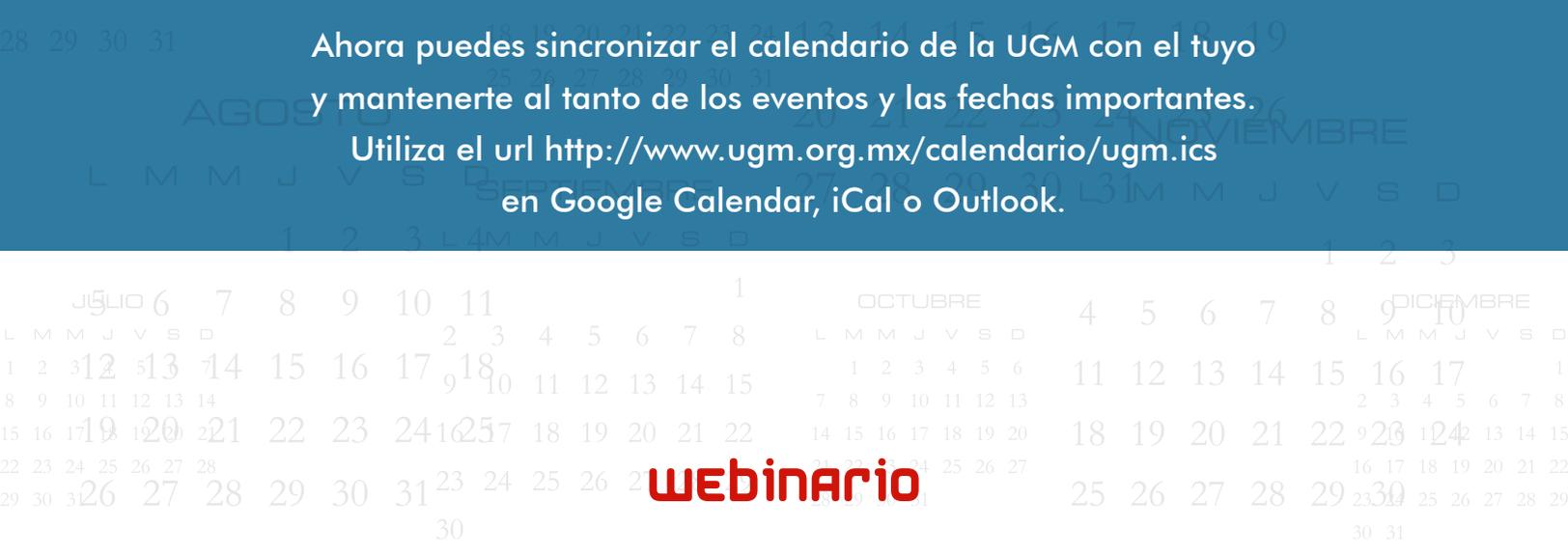
- Infraestructura (redes nacionales de observación geofísica).
- Educación (licenciatura y posgrado)
- Investigación científica (planta académica)

Esta agenda de trabajo necesariamente incluirá la organización de reuniones, simposia, así como la visita a universidades e instalaciones, entre otras actividades.



Ahora puedes sincronizar el calendario de la UGM con el tuyo y mantenerte al tanto de los eventos y las fechas importantes.

Utiliza el url <http://www.ugm.org.mx/calendario/ugm.ics> en Google Calendar, iCal o Outlook.



## webinario

Les hacemos un atento recordatorio para que participen en el próximo webinar de la UGM

Incidencias de un crucero en Antártica,  
o ¿qué hace un oceanógrafo como yo en un lugar como éste?  
Dr. Armando Trasviña Castro, CICESE, Unidad La Paz; México

Fecha y hora:

**viernes 30 de marzo a las 13:00**  
(hora de la Ciudad de México)

Registro en la página de la UGM:

[www.ugm.org.mx](http://www.ugm.org.mx)



**instituto**  
Tecnológico Superior de Tacámbaro

## Ingeniería en Geociencias

**E**l Instituto Tecnológico Superior de Tacámbaro se encuentra ubicado en el centro del estado de Michoacán. Inició sus actividades en febrero del 2003, contando con dos carreras: Ingeniería en Industrias Alimentarias e Ingeniería en Sistemas Computacionales. Posteriormente, en agosto de 2005 se autorizó la apertura de la carrera de Ingeniería en Geociencias.

El objetivo de esta carrera es la de formar profesionales en el área de Ciencias de la Tierra con una sólida preparación integral, de alta calidad y amplio sentido ético, para explorar, localizar, cuantificar y aprovechar de manera sustentable los recursos naturales, realizar investigación científica y evaluar fenómenos naturales, empleando las más avanzadas técnicas inherentes a su campo de desarrollo profesional.

Desde agosto del 2008 se inició la especialidad en "Geología de Minas". Desde su apertura ha causado un gran impacto en la región pero sobre todo en el sector minero en el estado y en el país.

En un inicio la matrícula de estudiantes fue de 40 y ha ido creciendo gradualmente, al día de hoy es de 114 alumnos, así como 2 generaciones de egresados, que en conjunto son 41 alumnos. El 82% de éstos se encuentra laborando en el sector minero y el 18 % se encuentra realizando estudios de posgrado. Así mismo, el 60% de los

egresados están titulados. La tercera generación próxima a egresar es de 23 alumnos, de los cuales ya están contratados el 35% en empresas mineras.

La planta de docentes está conformada por 11 profesores, de los cuales el 28% cuenta con estudios de doctorado, el 36% de maestría y el 36% restante de ingeniería. Se han establecido una serie de convenios con universidades, institutos y empresas mineras, como son el Instituto de Geofísica de la Universidad Nacional Autónoma de México, la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, la Universidad de Guanajuato, Arcelor Mittal, Peñoles y Minera México, entre otros, con lo que se tiene acceso a su acervo bibliográfico, instalaciones y laboratorios y la impartición de clases por sus catedráticos.

Las perspectivas del sector minero nacional para corto y mediano plazo nos presentan escenarios favorables para su desarrollo. Cada proyecto minero trae consigo la generación de empleos de calidad, la creación de infraestructura, el uso de tecnología de punta e innovación, sobretodo en el cuidado del medio ambiente, es por eso importante el desarrollo de profesionales y técnicos en Ciencias de la Tierra, generando círculos virtuosos que detonen el desarrollo económico de diversas regiones del país.



# xiv giambiagi

## Winter School "Applied and Environmental Geophysics"

Location: Physics Department, School of Exact and Natural Sciences,  
University of Buenos Aires, Buenos Aires, Argentina  
Dates: July 16-20, 2012

### About Giambiagi Schools:

The Giambiagi Winter Schools are organized by the Physics department of the School of Exact and Natural Sciences, University of Buenos Aires, Argentina. The covered subjects change every year, and their main purpose is to offer graduate students and young researchers from the region the opportunity to learn the last developments in a given field from world-recognized experts.

The topic chosen for the 2012 edition is APPLIED AND ENVIRONMENTAL GEOPHYSICS. The main focus will be the Analysis and Interpretation of Geophysical Data, including Forward and Inverse Modeling, applied to Near Surface and Reservoir Geophysics. Different techniques will be addressed (e.g., electromagnetic, seismic, ground penetrating radar) and applications to different environmental and energy topics as well as different interdisciplinary approaches will be addressed, in order to illustrate the state-of-the-art and recent trends in the area.

These applications will be especially oriented to Hydrogeology, Petroleum, Geomorphology and Environment (characterization and monitoring of contaminated sites, evaluation of groundwater, contamination, estimation of risks from natural hazards, archaeo-geophysics).

The School will consist of a series of lectures and a Workshop, where time will be available for short seminars and for the discussion of posters presented by attendants working in related fields. The official language of the School is English.

The organizing committee plans to provide financial support for a number of participants from Latin American countries.

### Short Courses

#### The role of geophysics in near-surface exploration.

Louise Pellerin, Green Engineering, Inc, Anchorage, AK, USA.

#### Current developments in electromagnetic induction methods.

Heinrich Brasse. Freie, Universitaet Berlin Fachrichtung Geophysik, Berlin, Germany.

#### Processing and Inversion of Seismic Data via sparse priors and rank reduction techniques.

Mauricio D. Sacchi, Professor and Chair, Department of Physics, University of Alberta. Edmonton, Canada.

#### Acoustic-electromagnetic analogy. Applications in Geophysics.

José M. Carcione. Istituto Nazionale di Oceanografia e di Geofisica Sperimentale (OGS), Trieste Istituto de Acustica Corbino, CNR, Rome, Italia.

#### Borehole seismic including SWD, and seismic interferometry.

Flavio Poletto. Istituto Nazionale di Oceanografia e di Geofisica Sperimentale (OGS), Trieste, Italia.

#### Concepts and Applications in the Ground Penetrating Radar Method.

Jandyr Travassos. Observatório Nacional, Sao Cristovao, Rio de Janeiro, Brazil.

### Organizing Committee

Ana Osella • Alicia Favetto • Patricia Martinelli • Néstor Bonomo Matías de la Vega • Cristina Pomposiello.

### Deadlines

**30 Apr 2012** • Registration (for students requesting financial support)

**28 May 2012** • Registration (no financial support)

**4 June 2012** • Abstract submission

### Financial Support and Registration Fees

There are no registration fees to attend the School.

Partial financial support will be available for a limited number of students from Argentina and other countries in Latin America.

### Giambiagi Winter School-2012 - Organizing Committee

Buenos Aires-Argentina

[giambiagi@df.uba.ar](mailto:giambiagi@df.uba.ar)

[www.giambiagi.df.uba.ar](http://www.giambiagi.df.uba.ar)



## Premio al mejor trabajo de estudiante presentado en el 3er Congreso Nacional de Estudiantes de Ciencias de la Tierra

La Mesa Directiva de la Unión Geofísica Mexicana, A. C. (UGM), con el objeto de reconocer el trabajo de los estudiantes en ciencias de la Tierra en su Tercer Congreso, premiará a los estudiantes ponentes, bajo las siguientes

### BASES

**Primera.** El primer autor del trabajo deberá estar inscrito en nivel licenciatura o posgrado; o bien, haberse titulado/graduado no antes del 6 de noviembre de 2011.

**Segunda.** El estudiante deberá ser el que presente el trabajo.

**Tercera.** El trabajo podrá ser presentado en la modalidad oral o cartel, según haya sido asignado por los moderadores de su sesión.

**Cuarta.** Para el otorgamiento del premio se considerarán los siguientes aspectos:

- a) Contenido: organización y lógica, relevancia de los datos a las conclusiones, comprensión y conocimiento del tema, significado y originalidad.

Se tomará en cuenta:

1. Presentación del problema
2. Metodología utilizada
3. Presentación y calidad de resultados
4. Comparación de los resultados con los de otros trabajos.
5. Relación entre el título y el trabajo presentado.

- b) Presentación: Uso de tecnología para la presentación, efectividad en el uso del tiempo designado a la presentación o espacio disponible para cartel, dicción, estilo general, "breve pero completo".

**Quinta.** Se otorgará un premio por nivel: licenciatura y posgrado, para cada una de las cuatro secciones que conforman a la UGM: Tierra sólida, Oceanografía y Limnología, Atmósfera y Espacio exterior.

**Sexta.** El premio consistirá en una membresía anual a la

UGM, el registro del trabajo ganador y del estudiante a la Reunión Anual de la UGM 2012 (RAUGM 2012) y un diploma. En caso de no asistir a la RAUGM 2012, el registro no es transferible, no se guardará para una próxima reunión ni será intercambiable por ningún otro producto, ni efectivo.

**Séptima.** Los moderadores de cada sesión fungirán como evaluadores de los trabajos.

**Octava.** Los moderadores de sesión recibirán las hojas de evaluación. Al término de la sesión deberán entregarlas a los organizadores del congreso.

Todas las hojas de evaluación serán clasificadas por Sección de la UGM y entregadas a los representantes de la UGM designados por la Mesa Directiva para este efecto. Éstos, a partir de la información recabada en las hojas de evaluación, decidirán a quiénes se les otorgarán los premios. La decisión de este comité será inapelable.

**Novena.** Los resultados serán publicados en la Gaceta de la UGM, la página de la UGM y en su sitio de Facebook, a finales de mayo de 2012.

**Décima.** Los estudiantes premiados deberán enviar un correo a la Secretaría General de la UGM (xyoli@geofisica.unam.mx) con sus datos completos para poderles hacer llegar su premio correspondiente.

**Décima primera.** En el caso de que no se presente ningún trabajo de estudiante en alguna o en todas las categorías, el concurso se declarará desierto en la categoría respectiva o en todo el concurso.

**Décima segunda.** Los casos no previstos en la presente convocatoria serán resueltos en definitiva por el Comité de Evaluación.

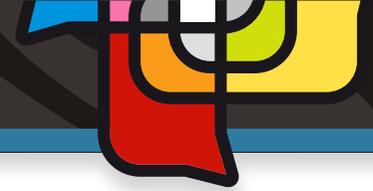
15 de febrero de 2012  
Mesa Directiva de la UGM



Querétaro, México  
Marzo 26 al 28, 2012



III Congreso Nacional  
Estudiantes de Ciencias de la Tierra



## Antonio Camargo Zanoquera, In memoriam

**E**l Maestro Antonio Camargo Zanoquera nació en la Tixpeual, Yucatán el 13 de junio de 1940 y falleció en la Ciudad de México el 27 de enero de 2012.

Antonio Camargo se graduó de ingeniero electricista en el Instituto Tecnológico de Cd. Madero, Tamaulipas en 1961, y obtuvo el grado de maestría en Geología y Geofísica, en la Universidad de Rice, en Houston, Texas en el año de 1968.

Inició su vida laboral en actividades de exploración petrolera en Petróleos Mexicanos (Pemex) en diciembre de 1961. Durante su larga y nutrida trayectoria en esta institución realizó numerosos trabajos de campo y gabinete principalmente de geofísica. Participó a nivel central de Petróleos Mexicanos, en la interpretación e integración de información geológica y geofísica de todo el país, en la evaluación de propuestas para la perforación de pozos petroleros exploratorios y en la planeación y programación de actividades exploratorias y evaluación de sus resultados. Durante sus últimos años en Pemex tuvo a su cargo el diseño y proposición de nuevas estrategias exploratorias, entre ellas la de la "Exploración Integral del Golfo de México". Por encargo de Pemex, también efectuó trabajos de asesoría para la Secretaría de Energía Minas y la para-estatal Mexpetrol, S.A.

A partir de febrero de 1998 se retiró de Petróleos Mexicanos.

En paralelo a sus labores en petróleo mexicanos participó con gran y genuino interés en actividades de investigación y de docencia. Dictó diversas conferencias y fue autor y co-autor de más de 20 trabajos técnicos presentados y/o publicados en: ARPEL, en la Academia Mexicana de Ingeniería, Asociación Mexicana de Geólogos Petroleros, Sociedad Geológica Mexicana, Unión Geofísica Mexicana, Geofísica Internacional, *Society Exploration Geophysicists*, *Science*, *Geological Society of America*, *EOS* y el *Lunar and Planetary Institute*.

En el campo de la docencia impartió cursos sobre gravimetría, magnetometría, computación, sismología e interpretación, dirigidos al personal de Pemex y de otras instituciones. También impartió cursos regulares de 1971 a 1974 en la Facultad de Ingeniería de la UNAM. Dirigió y participó como miembro de diversos jurados de tesis de licenciatura y maestría.

Durante 1984 formó parte del Comité de Formación de Recursos Humanos en Ciencias de la Tierra, del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT).

En el ámbito de la investigación científica es reconocido como el co-descubridor del cráter del Chicxulub, huella del impacto de un asteroide en la actual península de Yucatán, causante de una de las 5 mayores extinciones ocurridas en el planeta, que marca la frontera entre el Cretácico y el Paleogeno.

Fue miembro de distintas asociaciones científicas como: la Academia de Ingeniería, la Asociación Mexicana de Geofísicos de Exploración, la *American Geophysical Union*, la Asociación Mexicana de Geólogos Petroleros y *American Association for the Advancement of Science*. De 1985 a 1986 fue presidente de la Asociación Mexicana de Geofísicos de Exploración.

El Maestro Antonio Camargo fue un profesional dedicado y comprometido, un gran colega, un entusiasta profesor y por sobre todo, un gran ser humano, honesto, amable y generoso.

La editorial le agradece al Ing. Luis Madrigal Ugalde la información proporcionada para esta nota.



unión geofísica mexicana a.c.

## MESA directiva

**Presidente** Dr. Avto Gogichaishvili

Instituto de Geofísica, UNAM • [avto@geofisica.unam.mx](mailto:avto@geofisica.unam.mx)

**Vicepresidente** Dra. Tereza Cavazos

División de Oceanología, CICESE • [tcavazos@cicese.mx](mailto:tcavazos@cicese.mx)

**Secretaria General** Dra. Xyoli Pérez Campos

Instituto de Geofísica, UNAM • [xyoli@geofisica.unam.mx](mailto:xyoli@geofisica.unam.mx)

**Secretaria de Investigación** Dra. Blanca Mendoza

Instituto de Geofísica, UNAM • [blanca@geofisica.unam.mx](mailto:blanca@geofisica.unam.mx)

**Secretaria de Difusión** Dra. Ligia Pérez-Cruz

Instituto de Geofísica, UNAM • [perezacruz@geofisica.unam.mx](mailto:perezacruz@geofisica.unam.mx)

**Secretario de Educación** Dr. José Rosas Elguera

Universidad de Guadalajara, CUVALLES • [jrosaselguera@yahoo.com](mailto:jrosaselguera@yahoo.com)

**Tesorero** Dr. Víctor Manuel Wong Ortega

División de Ciencias de la Tierra, CICESE • [vwong@cicese.mx](mailto:vwong@cicese.mx)

**Responsable de RAUGM** Dra. Claudia Arango Galván

Instituto de Geofísica, UNAM • [claudiar@geofisica.unam.mx](mailto:claudiar@geofisica.unam.mx)

## editor

Ligia Pérez-Cruz

Correspondencia a:

[gacetaugm@gmail.mx](mailto:gacetaugm@gmail.mx)