

INFORME TÉCNICO FINAL (IPGH)

PROYECTO: *VI Escuela Latinoamericana de Geomagnetismo "Luiz Muniz Barreto" (2.1.4.1.1)*

RESPONSABLE: *M.C. J. Esteban Hernández Quintero*

COMISION: *Geofísica*

MONTO APROBADO: \$ 5,000

Introducción

En los últimos años, la investigación geomagnética se ha diversificado en nuevas líneas de trabajo de alto potencial como son: La respuesta geomagnética en zonas sísmogénicas, respuesta del campo magnético local en deslizamientos de tierra en zonas habitadas, la salud humana y su relación con las redes eléctricas, tuberías, etc. El común denominador es la relación con los fenómenos perturbadores y de riesgo natural sobre la sociedad.

Existen ya algunos proyectos en marcha en algunos de nuestros países (México, Brasil, Colombia, Perú y Costa Rica, por ejemplo) ligados a riesgos naturales, ya que por su situación geográfica buena parte de América Latina esta dentro del Circulo de Fuego del Pacífico; lo cuál debe de ser considerado desde todos los puntos de vista para una mitigación apropiada de los riesgos poblacionales de esta amplia área del planeta.

Dentro el marco de los riesgos naturales, el geomagnetismo tiene un gran potencial en el registro de datos en observatorios y su correlación con datos adquiridos en zonas de alto riesgo natural sísmico, volcánico, y/o de escala planetaria como lo son las tormentas geomagnéticas.

Gracias al desarrollo de proyectos específicos del IPGH ejecutados en los últimos catorce años, se ha desarrollado un grado de homologación en los Observatorios Geomagnéticos Latinoamericanos que debe ser aprovechada para nuevas aplicaciones específicamente en riesgos naturales. Desde el inicio en 1990-1993 de la calibración de los observatorios magnéticos en Latinoamérica, se activaron proyectos como el estudio de los efectos geomagnéticos en eclipses (11 de Julio de 1991 y 3 de Noviembre de 1994, en México y Brasil respectivamente), o talleres sobre instrumentación geomagnética (Teoloyucan, 1996), o las Escuelas Latinoamericanas de Geomagnetismo, las cuáles se han desarrollado en el observatorio magnético de Fúquene Colombia (1ª ELAG, 1993); Taxco, México (2ª ELAG, 1995); en el Observatorio Magnético de Huancayo, Perú (3ª ELAG, 1997); en San José, Costa Rica (4ª ELAG, 2000); en Juriquilla, México (6ª ELAG, 2004), y la última en el Observatorio Magnético de Vassouras, Brasil (2007).

Tales Escuelas Latinoamericanas fueron concebidas, organizadas, y desarrolladas por el Dr. Luiz Muñoz Barreto (q.d.e.p.), profesor emérito del Observatorio Nacional de Brasil, quien lamentablemente fallece el 12 de Abril de 2006 en Rio de Janeiro, durante la planificación de la VI

ELAG. Como un homenaje póstumo, la comunidad Latinoamericana bajo la coordinación del IPGH, acordó asignar a este proyecto el nombre de este insigne científico.

Objetivos

El objetivo principal de la VI ELAG fue además de dar continuidad al largo programa de trabajo e investigación que se encuentra en desarrollo en América Latina, establecer metodologías generalizadas en los observatorios magnéticos de la región para el adecuado estudio de los posibles riesgos naturales y el fenómeno geomagnético asociado.

Este esfuerzo de catorce años se ha visto apoyado e impulsado por entidades como el Instituto Panamericano e Geografía e Historia (IPGH). Gracias a esto, ya hay un número de observatorios Latinoamericanos que cuentan con un alto nivel en la calidad de la información geomagnética que producen, como Vassouras (Brasil), Trelew (Argentina), Teoloyucan (México), Huancayo (Perú), y Chiripa (Costa Rica) que se encuentra en un proceso de modernización y actualización.

Escuela Latinoamericana de Geomagnetismo

Desde el año de 1993, se han desarrollado seis Escuelas Latinoamericanas de Geomagnetismo. Este concepto se ha consolidado como una metodología eficaz para comunidades científicas como lo son las de Latinoamérica. En 1993 (Fuquene), se realizó un intenso entrenamiento sobre los métodos de medición y un estudio detallado de la instrumentación disponible por aquel entonces. En 1995 (Taxco), se consideraron los aspectos teóricos del Geomagnetismo y como son aplicados en observaciones y registros. En 1997 (Huancayo), se analizaron los métodos de operación de los observatorios con todos sus detalles. En la Cuarta Escuela (San José, 2000), se hizo una revisión de las características generales del procesamiento de los observatorios, y la recuperación de información atrasada e histórica con el apoyo de especialistas con amplia experiencia en estos rubros como el Dr. Joan Joseph Curto (Observatorio del Ebro) y el Dr. G.K. Rangarajan (del Instituto Indio de Geomagnetismo).

En 2004 (Juriquilla), se fomentó la interacción entre grupos de profesionales Latinoamericanos en Geomagnetismo y compañías o agencias consolidadas en esta disciplina como lo fueron en aquella ocasión GEM-Systems de Canadá y el Servicio Geológico de los Estados Unidos (USGS) para conocer y comparar metodologías de ciencia pura y aplicada. Gracias a esta interacción, la comunidad de Intermagnet (consorcio internacional de monitoreo en tiempo real del campo geomagnético a nivel mundial) designó a México para realizar en el año 2005 la reunión de su comité ejecutivo, que fue la primera en América, lo que es un resultado directo de este proceso de modernización y crecimiento de América Latina en esta disciplina gracias a proyectos con el enfoque de las ELAG.

La VI ELAG “Luiz Muniz Barreto”

Se llevó a cabo la VI Escuela Latinoamericana de Geomagnetismo “Luiz Muniz Barreto” con el patrocinio del Instituto Panamericano de Geografía e Historia, el Observatorio Nacional, Petrobrás, y la Universidad Nacional Autónoma de México. El evento se desarrolló del 25 al 30 de Noviembre de 2007, en el Observatorio Geomagnetico de Vassouras (en la Ciudad de Vassouras, R.J., Brasil).

Participaron más de cincuenta profesionales, estudiantes e investigadores relacionados con el Geomagnetismo en América Latina. Así mismo a la fecha se logró la mayor participación en este tipo de eventos que el IPGH ha patrocinado desde la primera escuela en 1993. El espíritu de lograr la interacción con investigadores de amplia experiencia en el campo en países desarrollados como A. Jackson (UK), J. Rasson (Bélgica), V. Korepanov (Ucrania), A. Berarducci (USA), y K. Yumoto (Japón) y profesionales de América Latina (México, Costa Rica, Perú, Panamá, Bolivia, Argentina, y Brasil), se logró una convivencia internacional sin precedentes en este tipo de proyectos.

De la misma manera, se llevó a cabo el homenaje en memoria del Dr. Luiz Muniz Barreto con la participación en la mesa de honor junto con la Sra. Neuza Muniz Barreto, Luiz Benyosef (Investigador del Observatorio Nacional), Esteban Hernández (Coordinador del Comité de Geomagnetismo y Aeronomía del IPGH, y académico UNAM), Segio Luiz Fontes (Director del Observatorio Nacional), y Nalin Trivedi (Investigador del Observatorio Nacional y del Centro nacional de Pesquisas Espaciais).

El evento logró llamar la atención de la comunidad en América, Europa y Asia sobre la importancia de la vida y obra del Profesor Muniz en esta disciplina científica.

Resultados concretos

Dentro de las actividades desarrolladas se ofrecieron a los participantes los siguientes cursos cortos:

1.- A Whirlwind tour of geomagnetism of Earth's Core (A. Jackson)

- Sensing the Magnetic Field
- History, measurements, Laplace's equation, spherical harmonics, the IGRF
- The Inverse problem
- The Neumann problem for the Earth, models for the last 400 years
- Observational constrains on the dynamo

- Core flow inverse problem, Frozen flux, core-mantle interactions
 - Outstanding questions
- 2.- The Space Environment and the solar-terrestrial Physics (Odim Mendes Jr.)
 - 3.- Fundamentals of rock magnetism for understanding magnetic anomalies (Minoru Funaki)
 - 4.- Instrument practices for magnetic observatories (J. Rasson)
 - 5.- Solar observations to the Azimuth determination-Procedures and Computation (A. Berarducci).

Por otra parte los participantes presentaron 50 posters, y 52 charlas distribuidas a lo largo del evento. Se realizaron reuniones entre distintos representantes con el fin de analizar problemas específicos de algunos países; como la carencia de equipo para observatorios, mantenimiento correctivo y preventivo, protocolos de observación etc.

Se pudieron analizar y concluir entre otros puntos, los siguientes:

- 1.- Se propuso cambiar el nombre de las “Escuelas Latinoamericanas de Geomagnetismo” por “Escuela Panamericana de Geomagnetismo” con el fin de ampliar el ámbito de participación de especialistas no solo Latinoamericanos, sino de Estados Unidos y Canadá que puedan dar apoyo y enriquecer el proyecto original.
- 2.- En los futuros proyectos, como en éste, se dará un mayor énfasis a la participación de estudiantes de licenciatura y posgrado con el fin de atraer nuevos profesionales que se encarguen del desarrollo en las Américas de tan importante disciplina.
- 6.- Brasil propuso hacer la siguiente en el observatorio magnetico de Tatuoca (Belem do Para)
- 7.- Personal del US Geological Survey hizo una Invitación a la gente al XIII IAGA Workshop on Geomagnetic Observatory Instruments, Data Acquisition and Processing, que se llevará a cabo en Golden Colorado, del 9 al 18 de Junio de 2008. Con especial atención a la participación de los países Latinoamericanos.

Conclusiones

Como parte de los proyectos que el IPGH ha apoyado, la VI Escuela Latinoamericana de Geomagnetismo “Luiz Muniz Barreto”, fue un parte aguas en el desarrollo de las ideas originales del mismo profesor Muniz Barreto. El proyecto inicial de realizar una calibración de observatorios magnéticos en América Latina, pudiera parecer hoy en día como una actividad relativamente cotidiana; sin embargo, en 1990 las condiciones de aislamiento, carencia de instrumental adecuado, y la total falta de comunicación entre los observatorios latinoamericanos fue crucial para el reconocimiento de la problemática continental.

Subsecuentemente, las carencias y problemas se definieron y nace el concepto de la “Escuela Latinoamericana”. A la fecha, este concepto ha evolucionado y como resultado de esta última; estamos siendo testigos de tres ramificaciones beneficiosas para esta disciplina en América:

Por una parte, países que no habían puesto atención en estos eventos, ahora proponen y fomentan su participación como lo son Estados Unidos y Canadá. Esto ha comenzado a beneficiar a los países Latinoamericanos, y ha permitido superar problemas, carencias y lo más importante, algunos de los problemas que se reconocieron en 1993 se han resuelto, mientras que otros están en este proceso.

En segundo lugar, otros países tales como Bélgica, el Reino Unido, España y Japón por ejemplo, han motivado la participación de miembros de la comunidad Latinoamericana en foros internacionales de mayor alcance, para que estos eventos no se enfoquen a comunidades específicas, y los problemas de frontera en este caso del Geomagnetismo; se globalicen, y se resuelvan adecuadamente.

Finalmente, un enfoque académico y práctico, ha permitido la mayor participación de especialistas en formación, no solo para resolver problemas actuales, sino proponer una solución de recursos humanos en el futuro.

Las ideas seguirán evolucionando hasta conformar un escenario real pragmático y prometedor para América Latina en los próximos años. Aunque quien concibió las ideas originales ha partido, éstas se mantienen y es nuestro deber darle seguimiento, en el tiempo y en el alcance sobre los países que conforman este continente.

Agradecimientos

Deseo agradecer profundamente al Instituto Panamericano de Geografía e Historia por su apoyo a través de estos años; en particular por su apoyo al presente proyecto (número 2.1.4.1.1). Al Secretario General M.Sc. Santiago Borrero M., y al equipo del Instituto (C.D. Claudia Ulloa, Lic. Francisco García Mora) por su total apoyo y pronta respuesta a las dudas, tramitología, y logística que sin ellos habría sido una tarea casi imposible. Gracias al Dr. Bruce Presgrave, al Dr. Carlos Mendoza de la comisión de Geofísica por su interés y apoyo.

Ciudad Universitaria, México D.F. a 7 de Mayo de 2008

Atentamente



M.Sc. J. Esteban Hernández Quintero

Jefe del Servicio Geomagnético
Instituto de Geofísica
Universidad Nacional Autónoma de México
www.geofisica.unam.mx
e-mail: estebanh@geofisica.unam.mx
tel: 56-22-41-49
fax:55-50-24-86

Coordinador del Comité de Geomagnetismo
y Aeronomía de la Sección de Geofísica del
IPGH para el cuatrienio 2006-2009.