

GEOFISICOSAS

¡HOLA!

EN ESTE NÚMERO TE PRESENTAMOS DOS ARTÍCULOS QUE ESPERAMOS TE GUSTEN

**-PARA ENTENDER LA DECLINACIÓN
MAGNÉTICA**

**-LA QUÍMICA ANALÍTICA EN LAS
CIENCIAS DE LA TIERRA**

Núm. 23, Abril 2005



INSTITUTO DE GEOFÍSICA
CIUDAD UNIVERSITARIA, CIRCUITO EXTERIOR
DELEGACIÓN COYOACÁN
C. P. 04510 TEL. 56 22 41 15

www.geofisica.unam.mx



charlas de divulgación

“LOS SISMOS EN MÉXICO Y EN EL MUNDO”

CARLOS VALDÉS..... 14 DE ABRIL

“EL PROYECTO DEL AGUA EN LAS AMÉRICAS”

LUIS MARÍN..... 12 DE MAYO

“LA PERCEPCIÓN RE- MOTA, TEORÍA Y APLICACIONES”

JORGE LIRA..... 16 DE JUNIO

“LOS DINOSAURIOS DE MÉXICO”

MOULUD BENAMMI..... 7 DE JULIO

INSTITUTO DE GEOFÍSICA CIUDAD
UNIVERSITARIA
AUDITORIO TLAYOTL 12:00HRS.
(ENTRADA LIBRE)

La Unidad de Educación Continua y a Distancia en Ciencias de la Tierra le invita a las proyecciones que se llevarán a cabo los viernes a las 13:00 hrs. en el Auditorio Tlayotl en el Edificio Anexo del Instituto de Geofísica de la UNAM, en Ciudad Universitaria (Entrada Libre)

LA ASOMBROSA TIERRA:
PRESENTE VIOLENTO
ABRIL 8

¿QUÉ SON LOS VOLCANES?
¿PORQUÉ SE PRODUCEN LOS
TERREMOTOS?
ABRIL 22

ENCICLOPEDIA GALÁCTICA
MAYO 13

¿QUÉ SON LOS GLACIARES?
¿CÓMO ES EL MAR?
MAYO 27

EL PLANETA TIERRA, LOS
SATELITES, LOS COMETAS
JUNIO 10

videocine 2005

un vistazo a los autores

Cecilia Caballero Miranda estudió en la Escuela Nacional Preparatoria Num. 6. Después estudió la Licenciatura en Ingeniería Geológica en la Facultad de Ingeniería de la UNAM. Posteriormente estudió la maestría en Ciencias de la Tierra en la Facultad de Ciencias de la UNAM y el doctorado en Geofísica en el Instituto de Geofísica de la UNAM. Actualmente colabora en el Departamento de Paleomagnetismo en Geomagnetismo y Exploración. Puedes contactarla en: cecilia@geofisica.unam.mx

María Aurora Armienta Hernández realizó la Licenciatura en Ingeniería Química en la Universidad Autónoma de Sinaloa, concluyéndola en la Universidad Iberoamericana. Sus estudios de maestría en Química Analítica en la Facultad de Química de la UNAM y posteriormente el doctorado en Geofísica (Aguas Subterráneas) en el UACPyP del CCH de la UNAM. Actualmente es investigadora y responsable del Laboratorio de Química Analítica en el Instituto de Geofísica. Puedes contactarla en: victoria@geofisica.unam.mx

los que lo hacemos		
EDICIÓN Dra. Margarita Caballero Miranda Tel. 56 22 43 33 maga@geofisica.unam.mx Dra. Ana Ma. Soler Tel. 56 22 42 34 anesoler@geofisica.unam.mx	Impreso en la Unidad de Apoyo Editorial del Instituto de Geofísica, UNAM	EDICIÓN TÉCNICA Francois Graffé Schmit Freddy Godoy Olmedo
	DISEÑO Alberto Centeno Cortés	DISTRIBUCIÓN Aida Sáenz

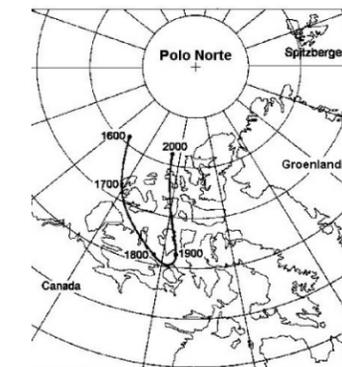


Figura 1. Posiciones del polo geomagnético y magnético de 1600 al 2000 (variación secular en cuanto a posición)



Figura 2. Diferencia entre el polo geográfico/eje de rotación terrestre y polo geomagnético/eje geomagnético

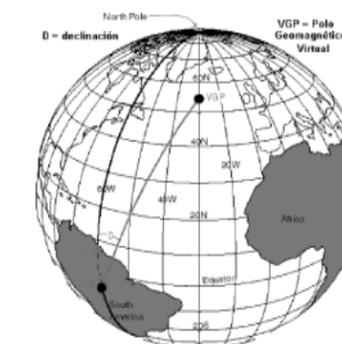


Figura 3. La declinación magnética (D): ángulo entre meridiano geográfico y meridiano geomagnético del VGP del sitio

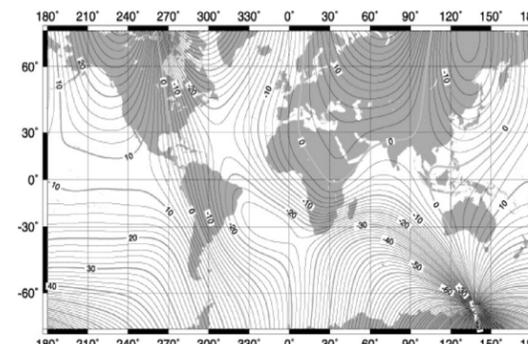


Figura 4. Carta de declinación magnética para el año 2000. Equidistancia de isógonas: 2°, Proyección: Mercator

Para entender la Declinación Magnética Cecilia Caballero

Casi todos hemos escuchado este término y tenemos una idea de lo que significa, pero a la hora de explicarlo como que nos hacemos bolas. En principio es de lo más sencillo: todo mundo sabe que la aguja de una brújula NO apunta al Polo Norte (N) geográfico y a esto se le conoce como declinación magnética. Pero entonces ¿adónde apunta la brújula?, ¿es este lugar el Polo Norte magnético? Bueno y estrictamente ¿qué es el polo geográfico?, ¿cuál es el Norte que aparece en los mapas? A continuación vienen algunas respuestas.

1. El polo geográfico o verdadero es el que corresponde con el eje de rotación de la Tierra, es relativamente fijo y es el que aparece señalado con una flechita en los mapas y se usa como referencia para medir la latitud. 2. Los polos magnéticos (norte y sur) son los sitios donde la aguja magnética apunta de forma totalmente vertical a la Tierra y la intensidad del campo magnético es mayor. Estos polos cambian continuamente de posición e intensidad, a estos cambios se conocen como variación secular (Fig. 1).
3. Los polos magnéticos no son antipodales (opuestos) como los geográficos, la posición, para el 2001, del N fue: 81.3°N y 111.8°W y la del Sur (S): 64.7°S y 138.0°E. 4. Debido a lo anterior se han calculado modelos para describir la configuración del campo magnético de la Tierra, el mejor de los cuales es un dipolo cuyo “eje geomagnético” se encuentra entre los 11.5° y los 10.5° con respecto al eje de rotación; sus extremos son los polos geomagnéticos (Fig. 2)
5. Dato curioso: el polo N magnético corresponde en realidad a el polo S de un dipolo o barra imantada. Ver barra (Fig. 2)
6. La brújula NO siempre apunta al polo N, sino que se orienta paralela a las líneas de fuerza locales del campo magnético, debido al efecto de las fuerzas magnéticas bajo la superficie de la Tierra en cada región. El sitio imaginario a dónde apunta la brújula en cada lugar es un poco diferente y con fines prácticos se denomina polo geomagnético virtual (VGP) (Fig. 3) 7. La declinación magnética es el ángulo horizontal entre el Norte geográfico y el Norte al que apunta la brújula (polo virtual: VGP). Si la brújula apunta al Este (E) del N verdadero, es declinación E (o positiva) y si apunta al oeste (W), es declinación W (o negativa).
8. Mediciones del campo geomagnético en diversas localidades (observatorios magnéticos) permiten definir cuál es la declinación magnética en el mundo mediante mapas (Fig. 4) con líneas isogónicas (de igual declinación magnética), líneas todas ellas que varían año con año y progresivamente a lo largo de cada año, de la misma forma como varía la posición de los polos geomagnéticos e intensidad del campo.
9. En México la declinación es al E (o positiva, Fig. 4), es decir el Norte de la brújula siempre va a estar entre 0° y hasta casi 13° al E del polo verdadero (6.5° al E en el D.F.).

Todo esto dirás que es muy interesante pero y ¿para qué sirve? Simplemente sirve para hacer y utilizar los mapas de todo tipo como los que se usan en la navegación aérea y la terrestre, con fines comerciales o militares. ¿Te imaginas un misil enviado a dónde no se quería? o ¿un avión que no llegue a su destino esperado? o peor, ¿tú perdido en el desierto tomando un rumbo ligeramente equivocado al correcto para salvarte?, todo por no considerar la declinación magnética.

LA QUÍMICA ANALÍTICA EN LAS CIENCIAS DE LA TIERRA

Ma. Aurora Armienta

Al escuchar los términos “Química Analítica” generalmente pensamos en un laboratorio de análisis clínicos, o en la producción de medicamentos, o en procesos industriales. No es común imaginar a la Química Analítica en las Ciencias de la Tierra. Sin embargo, el conocimiento de la composición química de los materiales terrestres es fundamental para descifrar los complejos procesos que se desarrollan en nuestra Tierra. Para conocer esta composición es necesario efectuar análisis que pueden ser muy sencillos o requerir equipos de tecnología muy avanzada. El Laboratorio de Química Analítica del Instituto de Geofísica se desarrolló para realizar análisis químicos de alta calidad en muestras geológicas y ambientales. En este laboratorio se realizan estudios sobre la calidad del agua: su pH, alcalinidad, dureza, iones principales (sodio, potasio, calcio, magnesio, sulfatos, cloruros, bicarbonatos) y especies menores (boro, sulfuros, fluoruros, nitratos, nitritos, amoníaco). También se analizan metales y metaloides (arsénico, plomo, zinc, cobre, selenio, cromo entre otros) en aguas, suelos, residuos industriales y en vegetales. Así mismo, se realizan estudios sobre composición química de lixiviados de cenizas volcánicas, y en condensados y soluciones de gases volcánicos.

Algunos de los procedimientos analíticos están basados en métodos usados por laboratorios reconocidos internacionalmente (Geological Survey of Canada, Environment Agency de Japón, Environmental Protection Agency de E.U.A., Inland Waters Directorate de Canadá), así como en las normas mexicanas. Otros métodos, sin embargo, han sido desarrollados en nuestro laboratorio, como el análisis de aniones en lixiviados acuosos de cenizas volcánicas. El prestigio ganado por este laboratorio lo llevó a ser invitado para participar en el grupo de trabajo para la revisión y formulación de las Normas Mexicanas para el Análisis de Aguas promulgadas en el año 2000.

Entre las investigaciones en las que ha participado el Laboratorio de Química Analítica del Instituto de Geofísica se puede mencionar el estudio interdisciplinario sobre el origen y los niveles de cromo en el agua subterránea del valle de León, en Guanajuato. En esta zona se detectaron niveles altos de cromo en el agua y a través del análisis de aguas, suelos, rocas, residuos industriales, así como de experimentos en el laboratorio, se lograron identificar tres fuentes de cromo en ese valle. El principal aporte fueron residuos industriales que contaminaron una zona del acuífero. Otras fuentes fueron las cenizas de ladrilleras que usaban residuos de cuero como combustible, las cenizas se mezclaron con el suelo y de allí pasó el cromo hacia otra parte del acuífero. Por otro lado, la alteración natural de rocas, que en esta zona contienen cromo, ha liberado pequeñas cantidades de este elemento al agua subterránea en otra área del valle. Estos resultados permitieron desarrollar acciones para remediar el impacto sobre el ambiente, algunas de las cuales ya se completaron y otras se encuentran en desarrollo.

Otro ejemplo es el estudio multidisciplinario en el valle de Zimapán, en el estado de Hidalgo, en relación con la contaminación del agua por arsénico. En esta zona minera se encontraron varios orígenes para este elemento. La principal fuente de arsénico es natural. La perforación de pozos profundos permitió que se disolvieran los minerales de arsénico presentes en la roca (principalmente arsenopirita y escorodita) y contaminaran varios de los pozos con altas concentraciones del metaloide. Por otro lado, algunas norias se contaminaron por los residuos del procesamiento de minerales de plomo, zinc y plata (jales) ubicados en las orillas del poblado. Las fundidoras, que funcionaron hasta la década de los cuarentas del siglo pasado, también contaminaron con sus humos los suelos aledaños, y la acción de la lluvia y el riego llevaron el arsénico hasta el agua subterránea. En el caso de Zimapán la solución a este problema, que llegó a afectar la salud de algunos pobladores, tardó casi 10 años en llegar y aun es limitada, sin embargo la mayor parte de la población ya tiene acceso a agua de buena calidad.

Otro ejemplo son las investigaciones en el campo de la vulcanología. Durante dos décadas se han realizado estudios en manantiales, lagunas cratéricas y cenizas volcánicas, y los datos químicos han sido utilizados conjuntamente con otros estudios geofísicos, para evaluar el peligro actual de los volcanes Popocatepetl, Tacaná, Chichón, Colima, Nevado de Toluca y Pico de Orizaba. Estas evaluaciones han servido a las autoridades para la toma de decisiones y la realización de acciones para proteger a las poblaciones en riesgo.

Como puedes ver el campo de aplicación de la Química Analítica en las Ciencias de la Tierra es muy amplio y también bastante útil en detectar algunos problemas y aportar datos científicos que contribuyan a su solución, cumpliendo con una de las principales misiones de la UNAM, servir a la sociedad.



Laguna cratérica del volcán Chichón



Colecta de muestras de agua para análisis químicos



Volcán Popocatepetl en fase activa