

# Informe de actividades 2005

Centro de Geociencias  
UNAM

Luca Ferrari  
Director



AUTONOMA DE MEXICO

# Universidad Nacional Autónoma de México

**Dr. Juan Ramón de la Fuente**  
*Rector*

**Lic. Enrique del Val Blanco**  
*Secretario General*

**Dr. Daniel Barrera Pérez**  
*Secretario Administrativo*

**Mtro. Jorge Islas López**  
*Abogado General*

**Dr. René Drucker Colín**  
*Coordinador de la Investigación Científica*

## Centro de Geociencias

**Dr. Luca Ferrari Pedraglio**  
*Director*

**Dr. Gerardo Carrasco Núñez**  
*Secretario Académico*

**Ing. Emilio Nava Alatorre**  
*Secretario Técnico*

**Lic. Dionisio León Salas**  
*Secretario Administrativo*

**Dr. Roberto Stanley Molina Garza**  
*Coordinador de la Entidad CGEO del  
Programa de Posgrado en Ciencias de la Tierra*



### **Comisión Dictaminadora**

Dr. Javier Alcocer Durand  
Dr. Peter Schaaf  
Dr. Fernando Ortega Gutiérrez  
Dr. Servando de la Cruz Reyna  
Dr. Francisco Javier Vega Vera



FES Iztacala  
Instituto de Geofísica  
Instituto de Geología  
Instituto de Geofísica  
Instituto de Geología



### **Comisión Evaluadora PRIDE/PAIPA**

Dr. Román Pérez Enríquez  
Dr. Ángel Francisco Nieto Samaniego  
Dr. José Luis Macías  
Dr. Vladimir Kostoglodov  
Dra. Graciela Binimelis de Raga



Centro de Geociencias  
Centro de Geociencias  
Instituto de Geofísica  
Instituto de Geofísica  
Centro de Ciencias de la Atmósfera

### **Subcomité de Becas**

Dr. Gerardo Carrasco Núñez  
Dr. Ángel Francisco Nieto Samaniego  
Dr. Roberto Molina Garza  
Dr. Antoni Camprubí i Cano



### **Consejo Interno**

Dr. Luca Ferrari Pedraglio



Director

Dr. Gerardo Carrasco Núñez

Secretario Académico

#### *Programa Tectónica, Geología Estructural y Sismología*

Dra. Susana Alicia Alaniz Álvarez  
Dr. Ángel Francisco Nieto Samaniego

Consejero Designado  
Consejero Representante

#### *Programa Magmatismo y Petrogénesis*

Dr. Oscar Carranza Castañeda  
Dr. Gerardo de Jesús Aguirre Díaz

Consejero Designado  
Consejero Representante

#### *Programa Geomagnetismo y Exploración Geofísica*

Dr. Héctor Román Pérez Enríquez  
Dr. Harald Norbert Böhnel

Consejero Designado  
Consejero Representante

#### *Programa Geofluidos*

Dr. Eduardo González Partida  
Dr. Jordi Tritlla i Cambra

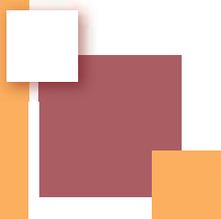
Consejero Designado  
Consejero Representante

Dra. Ma. Teresa Orozco Esquivel

Consejero Representante de los Técnicos Académicos

Dr. Marco Guzmán Speziale

Consejero Representante ante el CTIC



**Responsables de Laboratorios,  
Talleres y Secciones de Apoyo Académico**

Laboratorio de Geoquímica	Dr. Gilles Levresse
Laboratorio de Geoquímica Ambiental	Dra. Ma. Teresa Orozco Esquivel
Laboratorio de Espectrometría de Masas	Dr. Arturo Gómez Tuena
Laboratorio de Edafología	Dr. Gilberto Hernández Silva Ing. Gregorio Solorio Munguía
Laboratorio de Paleomagnetismo y Magnetismo de Rocas	Dr. Harald Böhnel Dr. Roberto Molina Garza
Observatorio de Geoelectromagnetismo	Dr. Héctor Román Pérez Enríquez
Laboratorio de Geomecánica	Dra. Dora Celia Carreón Freyre
Laboratorio de Vulcanología y Sedimentología	Dr. Gerardo Carrasco Núñez
Laboratorio de Geoquímica de Fluidos Corticales	Dr. Jordi Tritlla i Cambra
Laboratorio de Geoinformática	M. en C. Gabriel Origel Gutiérrez
Laboratorio de Separación de Minerales	Dr. Alexander Iriondo
Taller de Laminación	Dr. Jordi Tritlla i Cambra
Taller de Molienda	Dr. Arturo Gómez Tuena
Unidad de Apoyo Editorial	Dra. Ma. Teresa Orozco Esquivel
Biblioteca	Bibl. Teresa Soledad Medina Malagón
Cómputo	L.S.C.A. Juan Manuel López







# Índice

- 2 Resumen
- 4 El Centro de Geociencias y las Ciencias de la Tierra en el Entorno Nacional
- 5 Misión del Centro de Geociencias
- 5 Objetivos
- 7 La Investigación
  - 8 *Programa Tectónica, Geología Estructural y Sismología*
  - 10 *Programa Magmatismo y Petrogénesis*
  - 12 *Programa Geomagnetismo y Exploración Geofísica*
  - 14 *Programa Geofluidos*
  - 16 *Secciones de Apoyo Académico*
- 18 Indicadores del Periodo
  - 18 *Personal Académico*
  - 19 *Proyectos de Investigación y su Financiamiento*
  - 20 *Producción Académica*
  - 21 *Docencia y Formación de Recursos Humanos*
  - 23 *Difusión y Divulgación*
  - 24 *Infraestructura para la Investigación*
  - 25 *Vinculación*
- 26 Recursos Financieros
- 27 Personal de Apoyo Académico-Administrativo y Secretaría Administrativa
- 29 Anexos



Al cumplir tres años desde su creación, el Centro de Geociencias (CGEO) se confirma como el principal polo de investigación y formación de recursos humanos en Ciencias de la Tierra fuera del Distrito Federal. En pocos años, el CGEO ha crecido de manera significativa en calidad y cantidad en cuanto a investigación, docencia e infraestructura, perfilándose como uno de los centros más dinámicos a nivel nacional. Los principales logros del periodo que concluye son:

- ***Producción académica***

Al igual que el año pasado, el personal del CGEO es el grupo más productivo en Geociencias a nivel nacional. El grupo publicó 1.8 artículos arbitrados por investigador. Para 2004 este indicador fue de 1.35, 1.5 y 0.8 artículos para el Instituto de Geología, el Instituto de Geofísica y la División de Ciencias de la Tierra del CICESE, respectivamente.

- ***Vinculación y financiamiento externo***

Entre otros, se firmó un convenio de investigación con PEMEX Exploración y Producción por un monto de 2.2 millones de dólares para dos años, el mayor instrumento consensual celebrado en los últimos años por parte del Subsistema de la Investigación Científica. Todos los investigadores cuentan con uno o más proyectos externos. En total, los ingresos extraordinarios por convenios y proyectos externos constituyen casi el triple del presupuesto operativo del Centro, lo que nos convierte en una de las dependencias que menos dependen del presupuesto institucional.

- ***Docencia***

El número de estudiantes sigue incrementándose con 45 estudiantes residentes y 29 no residentes, lo que representa un aumento del 75% desde que se creó el Centro. En el CGEO se encuentra alrededor del 15% de los estudiantes del Programa de Posgrado en Ciencias de la Tierra. En este año se impartieron un total de 28 cursos de Posgrado y se graduaron los primeros tres estudiantes que cursaron su Doctorado enteramente en el Centro.

- ***Infraestructura para la investigación y la docencia***

La infraestructura analítica se ha mejorado sustancialmente con una inversión equivalente a más de 11 millones de pesos en los últimos dos años. Se creó el Laboratorio de Espectrometría de Masas (ICP-MS y TIMS), el Laboratorio Ultralimpio clase 1,000/100, y se ha complementado el Laboratorio de Geoquímica Ambiental y el Laboratorio de Geoquímica de Fluidos Corticales con nuevos equipos. Asimismo se ha renovado el parque vehicular con la adquisición de tres nuevos vehículos.

- **Calidad de la edición científica**

En Agosto de 2004, la Revista Mexicana de Ciencias Geológicas, cuya edición científica y técnica se realiza en gran parte en el CGEO, fue incluida en el *Science Citation Index*. Se trata de la primera revista de Geociencias mexicana y la tercera en Latinoamérica en entrar a este prestigiado índice.

- **Organización de eventos científicos**

El CGEO participó de manera destacada en la IV Reunión Nacional de Ciencias de la Tierra, que tuvo lugar en noviembre 2004 en Juriquilla en el marco de los festejos del centenario de la Sociedad Geológica Mexicana. El evento tuvo un éxito histórico al recibir 740 resúmenes y congregar más de 900 académicos y estudiantes de las Geociencias de México y el extranjero.

- **Proyección internacional**

El CGEO participa en importantes proyectos internacionales:

1) *Middle America Subduction Experiments*. Junto con el Instituto de Geofísica de la UNAM y el *California Institute of Technology*, con este experimento multidisciplinario pretende definir con gran precisión la geometría y estructura térmica del sistema de subducción mexicano. (<http://www.tectonics.caltech.edu/mase>)

2) *Western North American Volcanic and Intrusive Rock Database (NAVDAT)*. Proyecto trinacional (USA, Canadá, México) financiado por *National Science Foundation* que está desarrollando la mayor base de datos sobre rocas ígneas de Norteamérica disponible en red.

(<http://navdat.geongrid.org/>)

Por otro lado, investigadores del CGEO participan en comités editoriales de revistas internacionales, en comités de organización de conferencias internacionales, y en la mesa directiva de organizaciones geocientíficas internacionales.

Una vez más los logros que celebramos en este año son el resultado del esfuerzo conjunto del personal académico, administrativo y de la comunidad estudiantil del Centro y reflejan el entorno académico estimulante y dinámico que se ha desarrollado. A pesar del limitado apoyo a la investigación científica que prevalece en las políticas gubernamentales, el CGEO ha logrado crecer y mejorar gracias al esfuerzo y la dedicación de su personal. El CGEO sigue trabajando en temas de interés para el país como son el conocimiento geológico básico del territorio nacional y sus riesgos, el aprovisionamiento de materias primas y energía, la solución y prevención de problemas ambientales y riesgos naturales, para apoyar el desarrollo sustentable de la sociedad.

# El Centro de Geociencias y las Ciencias de la Tierra

*en el entorno nacional*

El Centro de Geociencias del Campus UNAM de Juriquilla, Qro., fue creado por el Consejo Universitario el 1 de abril de 2002 y pertenece al subsistema de la Investigación Científica. El Centro representa la primera dependencia del Subsistema de la Investigación Científica que se crea a partir de la integración de grupos provenientes de dos distintos Institutos. Esta novedosa iniciativa tiene como antecedente la creación, en 1997, de la Unidad de Investigación en Ciencias de la Tierra (UNICIT), que dependía de los Institutos de Geología y Geofísica. Con este experimento se pretendía crear un grupo de investigación y docencia con una visión multidisciplinaria y moderna de las Ciencias de la Tierra contribuyendo, al mismo tiempo, a reforzar la presencia regional de la Universidad. A ocho años de la creación de la UNICIT podemos decir que estos objetivos se están cumpliendo cabalmente.

La investigación en Ciencias de la Tierra es fundamental en nuestro país. Durante toda su historia México ha obtenido la mayoría de sus ingresos de los recursos naturales no renovables, particularmente los relacionados con la minería y, posteriormente, el petróleo. Para el aprovisionamiento de estos recursos, el conocimiento geológico y la exploración geofísica del territorio juegan un papel primordial, pero quedan todavía extensas regiones del país sin estudios geológicos modernos. México es también un país de volcanes y temblores. La gran mayoría de la población y de la infraestructura productiva se ubica en zonas con riesgo volcánico y/o sísmico potencial. Sin embargo el conocimiento detallado de la historia eruptiva de las decenas de volcanes potencialmente activos y la caracterización de las fallas sismogénicas del país es todavía incompleto. La escasez de agua y la paulatina degradación de su calidad son problemas que

cada vez se tornan más urgentes, pero sólo se conoce en detalle una pequeña fracción de los acuíferos del país.

Lo anterior se debe, en buena medida, a la escasez de profesionales en Geociencias. En México sólo hay un profesionista en Geociencias por cada 50,000 habitantes y un investigador activo en Geología y Geofísica por cada medio millón de habitantes. En Estados Unidos existe un profesionista en Geociencias por cada 2,700 habitantes, en España uno por cada 12,666 habitantes, en Argentina uno por cada 24,700 habitantes. Adicionalmente, a falta de un Servicio Geológico Nacional, la UNAM y otros centros de investigación públicos han suplido las tareas que normalmente realiza este tipo de institución como son el monitoreo de volcanes activos y de la sismicidad, la cartografía geológica sistemática del territorio, el estudio de la contaminación de suelos y aguas, entre otros. Resulta entonces evidente la necesidad de impulsar las investigaciones en Geociencias y formar nuevos y mejores investigadores, docentes y profesionales en esta disciplina.

La creación y consolidación del Centro de Geociencias reviste una importancia particular en este contexto. En pocos años el Centro ha llegado a ser uno de los principales polos de investigación y docencia en Geociencias en el país. Tanto por número de académicos pertenecientes al SNI como por número de Investigadores, el Centro representa el tercer grupo a nivel nacional y el primero fuera del Distrito Federal. Es además el centro de investigación con el crecimiento más sostenido en cuanto a número de proyectos financiados, productividad e infraestructura, lo que lo ha llevado a ser un polo de atracción importante para estudiantes e investigadores nacionales e internacionales.

# Misión

## *del Centro de Geociencias*

*Ser un polo científico líder a nivel nacional y punto de referencia internacional para la investigación y la formación de recursos humanos de alto nivel en áreas estratégicas de las Geociencias, que contribuya a un mejor conocimiento del territorio nacional, el aprovechamiento de sus recursos naturales y la protección del medio ambiente.*

# Objetivos

- Realizar investigación de alta calidad, cuyos resultados incidan en la solución de problemas científicos y sociales, internacionales, nacionales y regionales, por medio de trabajo interdisciplinario entre las diferentes ramas de las Ciencias de la Tierra y con otras áreas donde puedan existir temas de interés común.
- Fortalecer los lazos académicos con los institutos y centros afines de la UNAM y del resto del país, a través de redes de investigación sobre temas comunes, así como del intercambio de estudiantes y posdoctorantes.
- Colaborar estrechamente con las universidades de la región central del país, para desarrollar proyectos de docencia a nivel Licenciatura y formación de personal especializado a nivel Posgrado.
- Incrementar la colaboración con instituciones de alto reconocimiento internacional para mejorar el nivel de investigación y posibilitar el intercambio académico, especialmente de estancias de estudiantes e investigadores visitantes.
- Fortalecer los nexos de colaboración con gobiernos de los estados vecinos, entidades públicas y empresas paraestatales en donde impactan las actividades de investigación del Centro.
- Apoyar la difusión de las investigaciones en Geociencias a nivel nacional e internacional a través de la edición de revistas científicas arbitradas y medios electrónicos así como con la organización de congresos científicos, foros de discusión, etc.
- Fomentar acciones y actividades de divulgación científica en colaboración con entidades gubernamentales, universidades y organismos descentralizados, insistiendo en acciones como la creación de un Museo de la Ciencia con una sala dedicada al Sistema Tierra, la articulación de mecanismos de integración de investigadores del Centro en comités estatales y municipales dedicados a diversos aspectos en los que tengan incidencia las Ciencias de la Tierra, la participación de investigadores en foros de divulgación científica como televisión, radio, prensa, libros, folletos, etc.



# La Investigación

*en el Centro de Geociencias*

Líneas de  
investigación  
y actividades  
durante el  
último año

Desde 2003, el CGEO se ha organizado en **cuatro Programas de Investigación** con el propósito de tener una estructura más flexible y abierta a las colaboraciones interdisciplinarias. En esta sección se presentan los objetivos y las líneas prioritarias de cada programa así como los principales logros de este año.

En este programa se llevan a cabo proyectos relacionados con el estudio de la deformación en la corteza y en el manto superior terrestre y su relación con el magmatismo y la localización y migración de fluidos, tanto en el pasado geológico como en la actualidad. Las investigaciones se llevan a cabo por medio de estudios geológicos de campo, análisis teóricos, modelados analógicos, modelado geoquímico y análisis de los eventos sísmicos. Se desarrolla también un tema de investigación de gran actualidad, el estudio del comportamiento fractal de sistemas naturales.

## Líneas de investigación

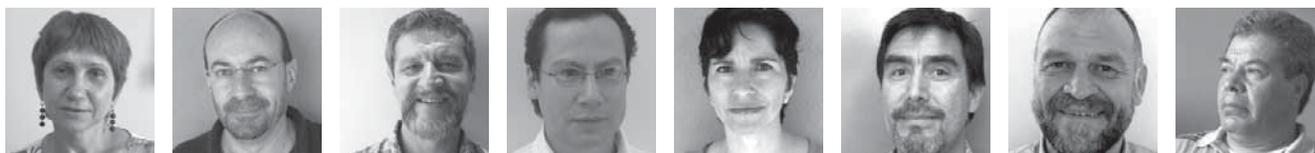
- 1) Tectónica y sismicidad de márgenes convergentes y su relación con el magmatismo.
- 2) Estudio de la estratigrafía y las estructuras asociadas a las fronteras tectónicas de México.
- 3) Estudios teóricos y experimentales (analógicos y numéricos) de la deformación en distintos niveles corticales.

## Actividades durante el año

Las principales aportaciones que se han hecho durante este año son, por una parte, trabajos que inciden en la solución de problemas sociales relacionados con el uso de recursos o con la mitigación de riesgos o peligros naturales y por otro lado, los trabajos de carácter científico que constituyen un avance en el conocimiento de nuestro territorio, o bien de una disciplina científica.

### Querétaro y Bajío

Se realizaron estudios sobre la fuente sísmica de temblores ocurridos en el centro de México, sismotectónicos en la parte Central de la Faja Volcánica Transmexicana y el Altiplano, así como el monitoreo sísmico de fallas activas en la Mesa Central. También se han llevado a cabo estudios enfocados a la estimación de períodos de recu-



## Académicos adscritos al programa

Nombre	Nombramiento	Tipo de Contrato	Nivel PRIDE	Nivel SNI
Dra. Klavdia Oleschko Lutkova	Investigador Titular C	Definitivo	D	III
Dr. Luca Ferrari Pedraglio	Investigador Titular C	Definitivo	D	II
Dr. F. Ramón Zúñiga Dávila M.	Investigador Titular B	Definitivo	C	II
Dr. Ángel F. Nieto Samaniego	Investigador Titular B	Definitivo	D	I
Dra. Susana A. Alaniz Álvarez	Investigador Titular B	Definitivo	D	I
Dr. Carlos Mendoza	Investigador Titular B	Obra Deter.	B	
Dr. Marco Guzmán Speziale	Investigador Titular A	Definitivo	B	I
Dr. Juventino Martínez Reyes	Investigador Titular A	Definitivo	A	I
Dr. Luis Miguel Mitre Salazar	Investigador Titular A	Definitivo	A	
Dr. Juan M. Gómez González	Investigador Asociado C	Obra Deter.	B	I
Dr. Alexander Iriondo	Investigador Asociado C	Obra Deter.	B	
Dra. Mira Persaud	Posdoctorante			
Dra. Ma. Teresa Orozco Esquivel	Técnico Acad. Titular C	Definitivo	D	Cand.
Dra. Dora Celia Carreón Freyre	Técnico Acad. Titular C	Definitivo	C	I
Ing. Emilio Nava Alatorre	Técnico Acad. Titular A	Definitivo	C	

rrencia de sismos fuertes por medio de la observación de la sismicidad de baja y mediana magnitud, además de la evaluación de las diferencias en características en frecuencia de ocurrencia de eventos umbrales y en secuencias de réplicas para diferentes regiones. Este tipo de trabajos se realizan en colaboración con investigadores en Paleosismología de Nueva Zelanda. Estos trabajos incluyen estudios multidisciplinarios en la zona de excavación de la Falla Central de la ciudad de Querétaro. Por otra parte, el proyecto de evaluación de las condiciones de recarga hidráulica en el acuífero del Valle de Querétaro inició a dar frutos concretos con la publicación de artículos que constituyen aportaciones muy importantes para el entendimiento de los acuíferos locales de donde se extrae el agua para la Ciudad de Querétaro. En este sentido se realizó también la cartografía geológica de la hoja Querétaro y la caracterización geológico-ambiental de las cuencas hidrográficas de Chichimequillas y San Juan del Río, en el Estado de Querétaro, así como el estudio sobre el fracturamiento en sedimentos lacustres por consolidación diferencial, incluyendo análisis geomecánico y prospección con Radar de Penetración Terrestre (RPT) y los estudios de los agrietamientos y riesgos geológicos y antrópicos en el Bajío.

### Geología Regional y Sismología

Se realizaron estudios sismotectónicos de las placas tectónicas de Norteamérica y Caribe y el análisis de las características de la sismicidad de réplicas y enjambres en la zona de subducción del Pacífico de México. Dentro del continente se desarrollaron estudios en las grandes fronteras tectónicas de la República Mexicana, con énfasis en su influencia en la deformación cenozoica de la corteza superior. De manera especial se han desarrollado proyectos sobre la deformación extensional terciaria en la Mesa Central y su relación con el origen y emplazamiento de domos riolíticos, y proyectos enfocados a entender la influencia de las estructuras tectónicas y la estratigrafía del basamento sobre la actividad volcánica en la parte central de Faja Volcánica Transmexicana. Se hicieron importantes aportaciones al conocimiento de la evolución geológica del Sur de México, de manera particular se realizan trabajos comparativos entre datos de campo y modelos analógicos experimentales, lo cual es novedoso en México. En el último año integró la información disponible, con el fin de establecer un modelo de evolución tectónica durante el Cenozoico para gran parte de la Sierra Madre del Sur. Se inició también el trabajo de cam-

po y los primero análisis de un proyecto de grupo financiado por CONACyT que pretende entender la evolución tectónica y magmática de la parte suroccidental de esta provincia y sus relaciones con los yacimientos minerales que en ella se encuentran.

### Análisis Fractal

El análisis fractal de medios naturales es una línea de investigación que, aunque relativamente nueva en el CGEO, ha rendido frutos muy significativos en cuanto a publicaciones y reconocimiento en la comunidad internacional. Se desarrolla una técnica novedosa denominada Informática Fractal de las Imágenes, además del análisis, modelado y simulación computacional de la propagación de ondas electromagnéticas a través de medios porosos, y se tiene desde hace tiempo una serie de proyectos dedicados al estudio de la invariabilidad de escala en fallas y fracturas en medios geológicos.

### Participación en proyectos internacionales

Algunos académicos del programa participan en importantes proyectos internacionales como el *Middle America Subduction Experiments* y el *Western North American Volcanic and Intrusive Rock Database* (NAVDAT). El primero es un proyecto multidisciplinario conjunto con el *California Institute of Technology* y el Instituto de Geofísica de la UNAM mediante el cual se pretende definir con gran precisión la geometría y estructura térmica del sistema de subducción mexicano por medio de un experimento sísmico que involucra el registro de 100 estaciones temporales en un transecto de Acapulco a Tampico por un periodo de dos años. El segundo es un proyecto trinacional (EUA, Canadá, México) financiado por la *National Science Foundation* que esta desarrollando una base de datos sobre rocas ígneas de Norteamérica integrada con la información geológica disponible. La base de datos es de acceso público y disponible en la red (<http://navdat.geongrid.org/>).

### Trabajo Editorial

Durante el último año, el personal que labora en este programa desarrolla una intensa labor editorial. Se cuenta con miembros en los comités editoriales de revistas científicas: Revista Mexicana de Ciencias Geológicas, Boletín de la Sociedad Geológica Mexicana, *Journal of Structural Geology*. También se ha lanzado la nueva revista electrónica de cartografía digital llamada *Digital Geosciences*. Por otra parte se participa en el Sistema de Consejos Municipales de Participación Social y el Grupo de Ecologistas de Querétaro.



El Programa pretende impulsar la investigación de todos los aspectos del magmatismo por medio de una visión interdisciplinaria, en el marco de proyectos que permitan la integración de petrología, vulcanología, bioestratigrafía y técnicas de exploración geofísica. Se estudian los procesos relacionados con la génesis y evolución de los magmas y su emplazamiento en la superficie, la historia eruptiva de volcanes activos y recientes así como los riesgos asociados, los mecanismos de grandes erupciones explosivas del pasado y la geología de las principales calderas de México. Las regiones de estudio incluyen esencialmente la Faja Volcánica Transmexicana, el sur de la Sierra Madre Occidental y el norte y noreste de México.

### Líneas de investigación

- 1) Evolución tectono-magmática y petrogénesis de rocas ígneas y metamórficas.
- 2) Vulcanología física, riesgo volcánico y evolución de centros volcánicos de México.
- 3) Bioestratigrafía de las cuencas sedimentarias del Terciario tardío en México y su relación con el volcanismo y tectónica regionales.



### Académicos adscritos al programa

Nombre	Nombramiento	Tipo de Contrato	Nivel PRIDE	Nivel SNI
Dr. José Jorge Aranda Gómez	Investigador Titular C	Definitivo	D	II
Dr. Gerardo Carrasco Núñez	Investigador Titular B	Definitivo	C	I
Dr. Gerardo de Jesús Aguirre Díaz	Investigador Titular A	Definitivo	C	I
Dr. Oscar Carranza Castañeda	Investigador Titular A	Definitivo	C	I
Dr. Arturo Gómez Tuena	Investigador Asociado C	Obra Deter.	B	I
Ing. Gregorio Solorio Munguía	Investigador Asociado A	Definitivo	C	

## Actividades durante el año

En lo que corresponde a la primera línea de investigación, se llevaron a cabo diversos estudios desarrollados principalmente en algunos sectores del Cinturón Volcánico Mexicano, la provincia *Basin and Range* y la Sierra Madre Occidental. Dichas investigaciones comprendieron desde estudios básicos de cartografía geológica, medición de secciones estratigráficas y recolección de muestras para proyectos que involucran estudios geoquímicos, estructurales y geocronológicos, hasta la elaboración de modelos tectonomagmáticos para la explicación de distintos procesos geológicos relacionados con estas provincias. Asimismo se realizan investigaciones enfocadas a áreas específicas en donde existen rocas volcánicas con firmas geoquímicas distintivas (adakitas), que proporcionan información importante sobre los procesos de subducción que interesan en territorio Mexicano.

En la segunda línea se continuaron estudios de correlación de secuencias piroclásticas tanto en volcanes activos como el Citlaltépetl, como en centros antiguos como la caldera de Amazcala en Querétaro, y numerosos volcanes de explosión tipo

maar del campo volcánico de Valle de Santiago. En estos estudios se utilizaron métodos para análisis granulométricos de materiales volcánicos en el Laboratorio de Vulcanología del Centro de Geociencias. En particular, en esta línea se contó con la entusiasta participación de varios estudiantes de diferentes niveles que pudieron concluir exitosamente sus respectivas tesis de licenciatura.

En la tercera línea de investigación se reconocieron nuevas cuencas rellenas con depósitos vulcanosedimentarios que contienen fósiles índice para conocer la edad del depósito y el medio ambiente en que vivieron varios animales, principalmente équidos, roedores y aves. Estos estudios incluyen el seguimiento de las migraciones faunísticas entre las Américas, tanto de norte a sur como de sur a norte, a través del puente panameño.

Adicionalmente, personal del programa participó en el desarrollo de infraestructura, particularmente en lo que respecta a la adquisición e instalación de un Espectrómetro de Masas con Plasma acoplado inductivamente (ICP-MS) y la creación de un Laboratorio Ultralimpio clase 1,000/100.



El programa centra sus actividades alrededor de diferentes laboratorios y equipos geofísicos de campo. En particular, el Laboratorio de Paleomagnetismo cuenta con equipamiento para realizar estudios del registro magnético y de propiedades magnéticas, así como equipos desarrollados por los propios académicos para investigaciones de frontera. Ambos se están aplicando a investigaciones relacionadas con proyectos internacionales. El Observatorio de Geoelectromagnetismo (con instrumental para observaciones electromagnéticas y sísmicas) permite, junto con otros observatorios en los que participa el grupo de geomagnetismo, realizar estudios novedosos sobre relaciones geomagnéticas y tectónicas. Otros equipos geofísicos permiten analizar la estructura de la corteza superior y, en particular, de cuencas sedimentarias y su hidrología. Finalmente, en el Laboratorio de Edafología se analiza la composición bioquímica de suelos para, a partir de los datos obtenidos, desarrollar modelos sobre el impacto humano, climático y geológico.

## Líneas de investigación

### 1) Estructura de la litósfera a partir de métodos potenciales y electromagnéticos.

Bajo esta línea se agrupan estudios de la corteza superior encaminados a determinar la estructura de cuencas sedimentarias, evaluar el riesgo geológico y los recursos naturales, así como los estudios paleomagnéticos sobre la evolución tectónica de una región. También incluye los estudios sobre el sismo-electromagnetismo.

### 2) Variaciones del campo geomagnético: procesos externos e internos.

Esta línea incluye el estudio de las variaciones temporales del campo magnético desde micropulsaciones hasta escalas mayores a 100 millones de años, el desarrollo de instrumentación paleomagnética, mediciones geomagnéticas, y el impacto del clima espacial sobre los procesos en la Tierra.

### 3) Propiedades físicas de materiales geológicos.

Se agrupan aquí los estudios sobre los minerales magnéticos como trazadores de procesos paleoclimáticos y ambientales, la caracterización físico-química de suelos en función del medio ambiente y el desarrollo de instrumentación y nuevas metodologías para el estudio de materiales geológicos.

## Académicos adscritos al programa

Nombre	Nombramiento	Tipo de Contrato	Nivel PRIDE	Nivel SNI
Dr. Héctor Román Pérez Enríquez	Investigador Titular C	Definitivo	C	II
Dr. Harald Norbert Böhnell	Investigador Titular C	Definitivo	B	II
Dr. Roberto Stanley Molina Garza	Investigador Titular B	Contrato	C	II
Dr. Jorge Arturo Arzate Flores	Investigador Titular A	Contrato	B	I
Dra. Birgit Steinich	Investigador Titular A	Contrato	B	I
Dr. Anatoliy Kotsarenko	Investigador Asociado C	Obra Deter.	B	I
Dr. Gilberto Hernández Silva	Investigador Asociado C	Definitivo	B	
Dr. José López Cruz Abeyro	Técnico Acad. Titular C	Definitivo	C	II
Dra. Italia Mercado Sotelo	Técnico Acad. Titular A	Obra Deter.	B	

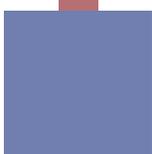
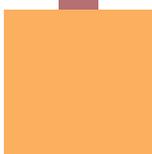
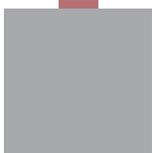
### Actividades durante el año

Las principales contribuciones del Programa durante este año se pueden agrupar en tres puntos: 1) estudios sobre las relaciones entre eventos sísmicos y radiación electromagnética tanto en la superficie de la Tierra como en la ionosfera; 2) estudios de propiedades magnéticas y aplicación del método paleomagnético a problemas tectónicos; 3) investigaciones sobre la estructura de cuencas tectónicas y agrietamientos por medio de métodos potenciales.

En el primer rubro se ha avanzado en el estudio de las perturbaciones del campo electromagnético de ultra baja frecuencia inducidas por eventos sísmicos así como el análisis del espectro de las ondas acústicas y electromagnéticas relacionadas a fuentes sísmicas y volcánicas. Al mismo tiempo se ha colaborado intensamente en las primeras observaciones realizadas con el observatorio de Centelleo Interplanetario de Coeneo, Mich., en cuya realización intervienen varios académicos del Programa. Asimismo se han organizado dos simposia sobre estos temas en la pasada IV Reunión Nacional de Ciencias de la Tierra.

En lo que respecta al segundo rubro se han continuado los estudios sobre propiedades magnéticas de materiales geológicos y la aplicación del método de desmagnetización por microondas. También se han llevado a cabo estudios experimentales de termoluminiscencia para el fechamiento de rocas volcánicas recientes del campo volcánico Michoacán-Guanajuato. Finalmente se han completado estudios paleomagnéticos en los intrusivos Triásicos y Terciarios de Coahuila para la reconstrucción de la historia de deformación de la región.

En cuanto a la exploración geofísica se han aplicado los métodos gravimétrico y magnetotélico para investigar la geometría del basamento en diferentes cuencas tectónicas (Puerto Vallarta, Aguascalientes, San Juan del Río) y los procesos de agrietamiento inducidos por la sobreexplotación de los acuíferos en ellas contenidos.



Programas

## Líneas de investigación

### 1) Fluidos corticales

La investigación en fluidos corticales implica diferentes disciplinas e incluye varios aspectos físicos, químicos e isotópicos tanto de los fluidos presentes en la corteza (aguas subterráneas; aguas meteóricas, magmáticas y metamórficas; hidrocarburos) como de los procesos en los que participan (diagénesis, precipitación mineral, presión de fluido, fracturación hidráulica, lubricación de estructuras tectónicas, etc.) a escalas desde microscópicas (inclusiones fluidas) hasta continentales (tectónica de placas).

La investigación en fluidos corticales permite, además, proveer elementos para mejorar la efectividad en la exploración, uso y manejo sustentable de recursos naturales como son el agua subterránea, los hidrocarburos y la energía geotérmica. En el caso de los residuos provenientes de la minería, la actividad petrolera, aprovechamiento de la energía geotérmica, residuos líquidos o sólidos urbanos e industriales, se desarrollan y aplican metodologías para caracterizar el problema y proponer alternativas económicas de solución que permitan atenuar y de ser posible eliminar su impacto en el ambiente. En principio se trabaja en tres sublíneas asociadas a esta línea de investigación:

- Origen, flujo y características químicas de las aguas subterráneas.
- Origen, transporte y caracterización de contaminantes: generación de contaminantes a partir de jales mineros.
- Caracterización de salmueras de cuenca e hidrocarburos asociados: generación de porosidad y precipitación mineral en campos petrolíferos.

### 2) Depósitos minerales

La diversidad mineral y los patrones complejos de distribución metalogenética en México, tanto de sistemas activos como fósiles, permiten enfocar la investigación en depósitos minerales desde el nivel cortical hasta escala microscópica, permitiendo afrontar problemas de frontera relacionados con las fuentes, los mecanismos de transporte y depósito de un determinado elemento metálico.

El estudio de un cuerpo mineral, incluye estudios sobre sus características mineralógicas, la distribución tridimensional de mena y ganga, las condiciones genéticas (P-V-T-X) y el ambiente tectónico de formación de los sistemas hidrotermales activos (zonas geotérmicas) y depósitos minerales de interés económico. Se incluyen elementos de razonamiento tanto sobre las condiciones termodinámicas como de los procesos de acumulación mineral, los factores estratigráficos, estructurales y petrogenéticos. Las problemáticas en la que se está trabajando incluyen los siguientes subtemas:

- Geoquímica y metalogenia de depósitos epitermales de toda índole.
- Geoquímica y metalogenia de depósitos de tipo Skarn y Pórfidos de Cobre.
- Geoquímica de los fluidos de cuencas asociados a los yacimientos estratoligados.
- Génesis de los depósitos de Magnetita-Apatito.

## Académicos adscritos al programa

Nombre	Nombramiento	Tipo de Contrato	Nivel PRIDE	Nivel SNI
Dr. Eduardo González Partida	Investigador Titular B	Definitivo	D	II
Dr. Jordi Tritlla i Cambra	Investigador Titular B	Definitivo	C	I
Dr. Antoni Camprubí Cano	Investigador Titular A	Definitivo	C	I
Dr. Jaime Alejandro Carrillo Chávez	Investigador Titular A	Definitivo	C	I
Dr. Marcos Adrián Ortega Guerrero	Investigador Titular A	Definitivo	C	I
Dr. Gilles Pierre René Levresse	Investigador Titular A	Obra Deter.	C	I
Dr. Luis Fernando Vassallo Morales	Investigador Asociado C	Definitivo	C	I
Dra. Patricia Miretzky	Profesora visitante			

Los fluidos que circulan en la corteza terrestre juegan un papel fundamental en prácticamente todos los procesos geológicos tales como: origen, flujo y transporte reactivo de aguas subterráneas; origen y movilización de soluciones en estructuras compresivas y distensivas; origen, migración y atrapamiento de salmueras de cuenca e hidrocarburos; generación de porosidad en campos petrolíferos; origen de los metales y solutos en fluidos hidrotermales; génesis de depósitos hidrotermales; génesis de magmas; transporte reactivo de aguas contaminadas; migración de fluidos, entre otros. El Programa de Geofluidos tiene amplia experiencia en todos estos temas y actualmente trabaja tanto en proyectos de investigación como de aplicación para la industria del sector paraestatal (PEMEX, CFE, gobiernos locales).

### Actividades durante el año

En lo que respecta a la primera línea de investigación se ha terminado exitosamente un importante proyecto sobre la caracterización fisicoquímica de salmueras petroleras mediante estudios de inclusiones fluidas y geoquímica de aguas de formación de varios pozos petroleros del sureste de México. A raíz de los resultados de este proyecto se ha celebrado un nuevo convenio con PEMEX Exploración y Producción para un estudio integral de las cuencas del sureste con esta metodología. El convenio involucra un monto de ~25 millones de pesos en dos años. Por otra parte, se han continuado los estudios para la detección de contaminantes en el subsuelo de la ex-refinería 5 de Mayo en Azcapotzalco, D.F., y se realizan varios proyectos de Geoquímica Ambiental enfocados a cuantificar la distribución de metales pesados en aguas subterráneas y suelos que incluyen la evaluación de valores naturales y aporte antropogénico, la determinación experimental de controles geoquímicos y su modelación en el sistema agua-roca mediante códigos químico-matemáticos.

En cuanto a la investigación sobre yacimientos minerales se ha continuado con la caracterización de distritos mineros mesozoicos y terciarios del sur de México como los de Mezcala, Gro., Tiamaro, Mich., Peña Colorada, Col., Ixtacamaxtitlán, Pue., para muchos de los cuales se cuenta ya con publicaciones internacionales arbitradas. Asimismo se han iniciado estudios en diferentes yacimientos del norte de México, particularmente en los estados de Zacatecas, Durango y San Luis Potosí.



## Biblioteca

La Biblioteca cuenta con:

- 1,689 libros
- 30 títulos de revistas con suscripción vigente (18 con acceso en línea)
- 187 títulos de revistas con suscripción no vigente.

Durante este año:

- Se tienen registrados 145 usuarios internos y 67 usuarios externos
- Se mantuvo colaboración con instituciones públicas y privadas de la región, atendiendo a usuarios de 17 instituciones/dependencias y a consultores particulares y realizando análisis de citas e intercambio de documentos con bibliotecas de la región.
- En colaboración con la DGB-UNAM se liberó en febrero del 2005 el kárdex automatizado de 61 títulos de las revistas más consultadas, de los 207 con los que actualmente cuenta la biblioteca:

<http://xcaret.igeofcu.unam.mx> (accesando a Catálogos-libros-español-Centro de Geociencias-Catálogo de publicaciones periódicas).



## Cómputo

Esta sección mantiene actualmente en funcionamiento tres servidores y alrededor de 155 computadoras configuradas para red, dando servicio a alrededor de 128 usuarios.

Durante este año se realizaron las siguientes mejoras a la infraestructura:

- Cambio de los concentradores a switches para tener mejor infraestructura en la red.
- Cambio del segmento 227 al 185, para tener uno completo que permitirá segmentar el tráfico, con el consiguiente beneficio en velocidad y seguridad.
- Se instalaron nuevos segmentos de cableado de fibra óptica para evitar problemas de colisiones.
- Cambio físico del clóset principal de comunicaciones (MDF) e instalación de racks, tanto para el cableado como para los equipos, con el fin de evitar problemas de humedad.



## Académicos adscritos a las Secciones de Apoyo Académico

Nombre	Nombramiento	Tipo de Contrato	Nivel PRIDE	Sección
M. en C. Gabriel Origel Gutiérrez	Técnico Acad. Titular A	Obra deter.	C	UAE
Bibl. Teresa S. Medina Malagón	Técnico Acad. Asociado C	Obra deter.	C	Biblioteca
Sr. Juan Tomás Vázquez Ramírez	Técnico Acad. Asociado C	Definitivo	C	Laminación
Ing. Jesús Silva Corona	Técnico Acad. Asociado C	Obra deter.	B	UAE
M. en C. Sara Solís Valdez	Técnico Acad. Asociado C	Obra deter.	A	UAE
LSCA Juan Manuel López	Técnico Acad. Asociado B	Obra deter.	C	Cómputo
Sr. Crescencio Garduño Paz	Técnico Acad. Asociado B	Definitivo	B	Laminación
Pas. Soc. Teresita de J. Pérez Cruz	Técnico Acad. Auxiliar C	Definitivo	B	Biblioteca

## Unidad de Apoyo Editorial

Durante este año se realizó la edición técnica de tres números incluidos en el volumen 21 de la Revista Mexicana de Ciencias Geológicas (RMCG), la edición del Libro de Resúmenes de la IV Reunión Nacional de Ciencias de la Tierra (RNCT) y del informe anual del CGEO. Actualmente se trabaja en la edición técnica de un número especial del Boletín de la Sociedad Geológica Mexicana. También se prepararon diversos materiales de difusión para congresos y exposiciones, así como el calendario 2005 del CGEO.

Con el fin de mejorar la difusión y distribución de los productos editoriales del CGEO se estableció la tienda electrónica del Centro, la cual próximamente se integrará a la e-Tienda, UNAM. Además se produjo la 2ª edición del CD que incluye el texto completo en formato PDF de 246 artículos de la RMCG (1994-2004) y se ha elaborado una base de datos de todos los artículos publicados para su implementación dentro de herramientas de búsqueda.

Dentro de las actividades del Laboratorio de Geoinformática se terminó el prototipo de la revista electrónica *Digital Geosciences*, la cual publica cartografía interactiva, y se clasificó la mayor parte del acervo cartográfico del CGEO, integrando el inventario en una base de datos y brindando servicios de resguardo, consulta y manejo. Por otra parte se integró la primera etapa de la sala de cursos del Laboratorio de Geoinformática, donde personal de INEGI impartió el primer curso del programa de SIG IRIS 3.

En el marco de la IV Reunión Nacional de Ciencias de la Tierra, y en coordinación con SELPER-México, se realizaron actividades de difusión dirigidas a maestros de secundaria y preparatoria, como parte de la celebración del Día Internacional de los Sistemas de Información Geográfica.

Como apoyo a la difusión de las actividades del CGEO se modificó el diseño de la página web principal del Centro, y también se diseñó y se ha dado mantenimiento a las páginas web de la RMCG, de la IV RNCT, de la Reunión Anual de la UGM 2005, y de materiales didácticos del Posgrado en Ciencias de la Tierra.

Finalmente, el laboratorio ha brindado asesoría a estudiantes y al personal del CGEO en temas relacionados con cartografía digital, percepción remota y Sistemas de Información Geográfica.



## Taller de Laminación

La preparación de muestras para diversos análisis microscópicos es uno de los servicios importantes para el desarrollo de proyectos y convenios en el Centro de Geociencias.

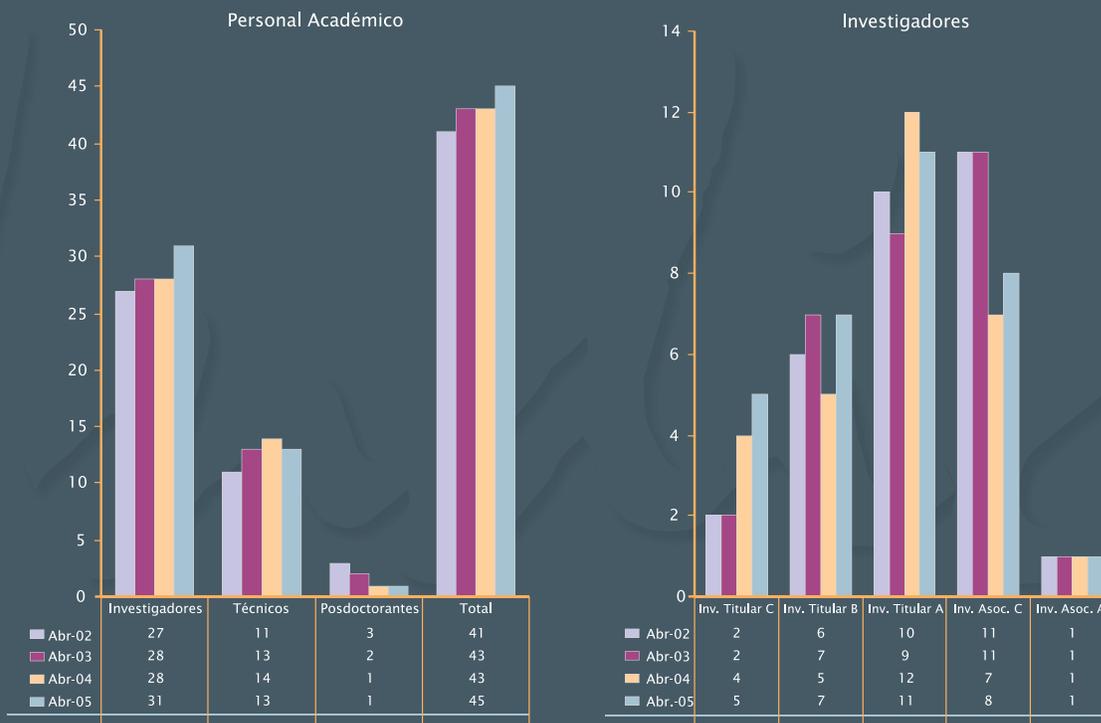
Durante este año, en el Taller de Laminación se elaboraron más de 1,000 muestras, distribuidas en los siguientes tipos:

- 453 láminas delgadas para estudio petrográfico
- 150 láminas delgadas pulidas para análisis con microsonda electrónica y catodoluminiscencia
- 393 placas doblemente pulidas para estudios de termomicroimetría de inclusiones fluidas
- 46 probetas para estudios minerográficos y microsonda electrónica.



# Indicadores del periodo

mayo 2004 – abril 2005

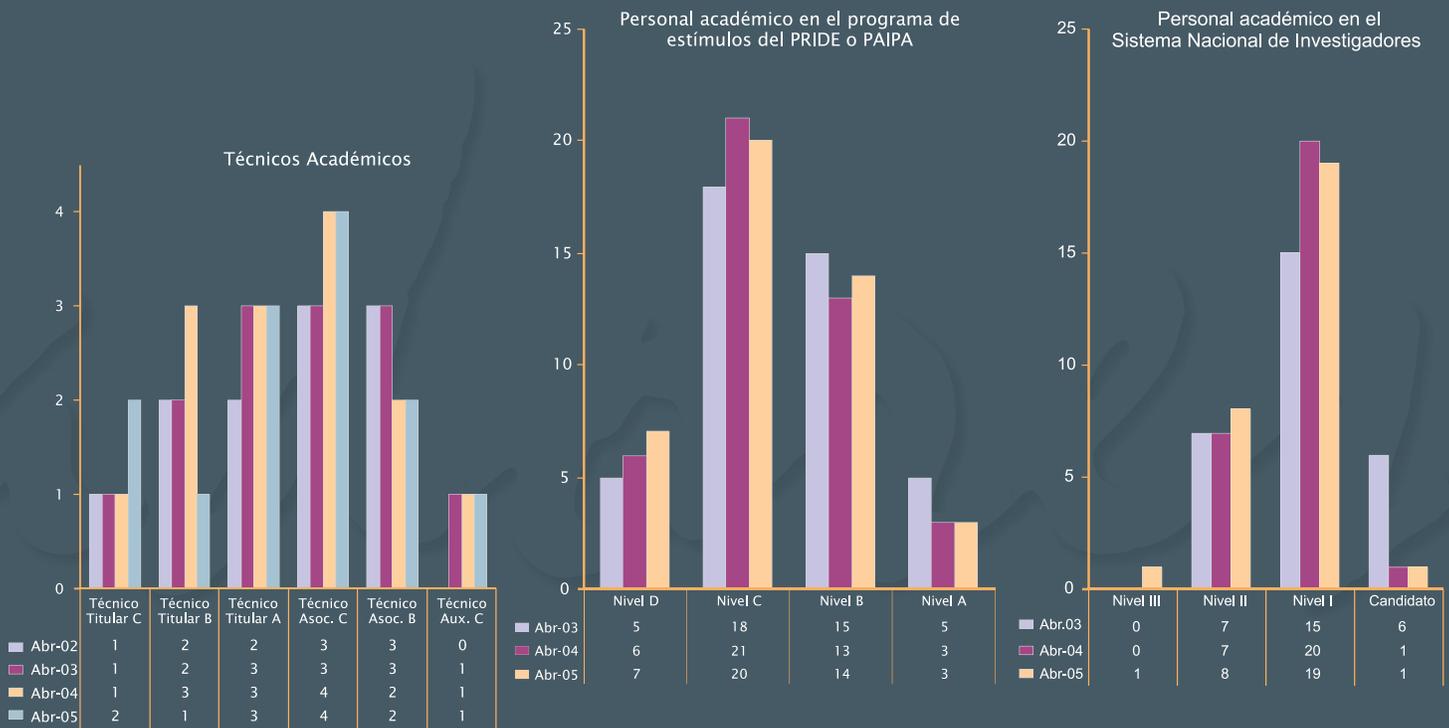


## Personal académico

En la actualidad, el personal del Centro de Geociencias lo integran 32 investigadores (23 titulares, 8 asociados, 1 posdoctorante) y 13 técnicos académicos (6 titulares y 7 asociados). Durante el periodo en examen ha habido dos promociones a Investigador Titular B, una a Investigador Titular A, dos a Técnico Titular C y una a Técnico Titular A. También un investigador Titular C del Instituto de Geología ha cambiado de adscripción al Centro y se ha incorporado un Posdoctorante más. Tres académicos han obtenido su definitividad como Investigador y uno como Técnico. El personal de apoyo administrativo de confianza consiste de un funcionario y dos asistentes en el área de administración contable, un asistente ejecutivo asignado a la Dirección y uno a la Secretaría Académica y al Posgrado y un ayudante del Director. Durante el último año se han podido incorporar dos plazas más de base. El Centro tiene una de las relaciones

más bajas entre académicos y administrativos de confianza dentro del Subsistema de la Investigación Científica.

El 90% de los investigadores y 3 técnicos pertenecen al Sistema Nacional de Investigadores. En 2004 hubo una promoción a Nivel II del SNI. Todo el personal participa en el programa PRIDE. La edad promedio del personal académico es de 44 años. La mayoría está comprendida en la clase entre 41 y 50 años de edad.



## Investigación

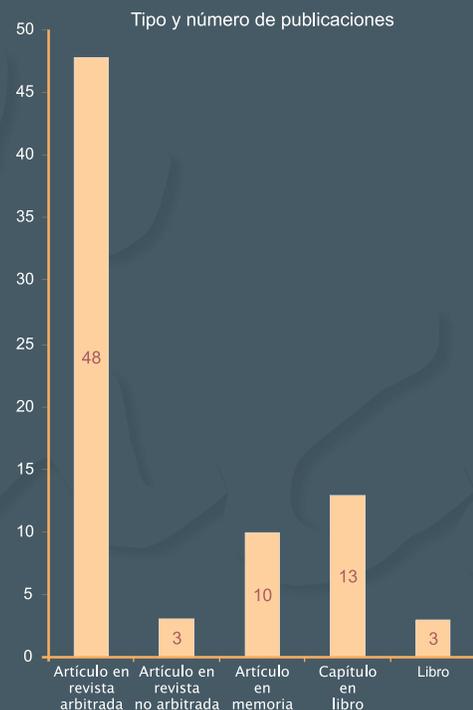
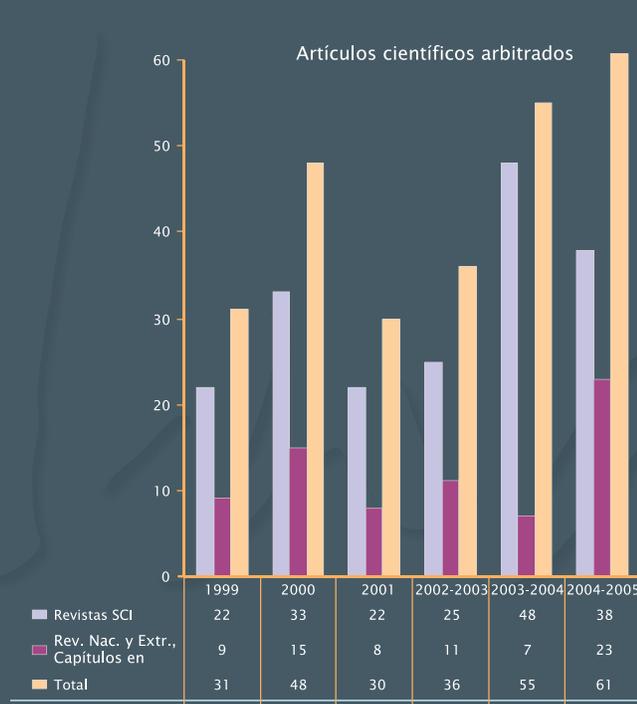
### Proyectos de investigación y su financiamiento

Las investigaciones desarrolladas en el Centro de Geociencias han sido financiadas por diferentes instituciones. En el año pasado estuvieron activos 17 proyectos financiados por CONACyT en sus diferentes modalidades, 22 del programa PAPIIT de la UNAM, 1 de CONCYTEQ, y 3 proyectos bilaterales de intercambio con otros países (Anexo 1). Estos proyectos suman cerca de 11 millones de pesos si se considera el total del periodo de actividad, pero en el periodo en examen sólo ingresaron ~3 millones de pesos. Se tienen además proyectos de investigación y convenios de colaboración bilaterales con diferentes universidades de Estados Unidos (*University of California, California Institute of Technology, University of Texas, University of Arizona, University of Colorado, University of Yale*), América Latina (Argentina, Uruguay, Colombia), Europa (Alemania, Francia, Italia, España, Inglaterra y Rusia) y Japón (*Kyoto University*). En el caso de los proyectos con Caltech y la Universidad de Texas, la

colaboración involucra dos grandes experimentos que integran sismica pasiva, tectónica, geoquímica y geodinámica computacional, que permitirán tener un conocimiento detallado de la estructura tridimensional del manto y la corteza bajo del centro y sur de México así como de los procesos sísmicos y volcánicos que ocurren. El Centro financia también a 13 proyectos con recursos propios. Se trata generalmente de un financiamiento puntual para estudios preliminares en vista de la posible elaboración de una propuesta de financiamiento a CONACyT u otra entidad de apoyo a la investigación. Un parte importante de la investigación realizada en el año ha sido desarrollada en el marco de convenios con empresas paraestatales y gobiernos locales para estudios aplicados. Como se detalla más adelante, los ingresos para la investigación relacionados con estos convenios han representado un monto superior a los ingresos procedentes de los demás proyectos financiados por la UNAM y CONACyT.

# Indicadores del periodo

mayo 2004 – abril 2005



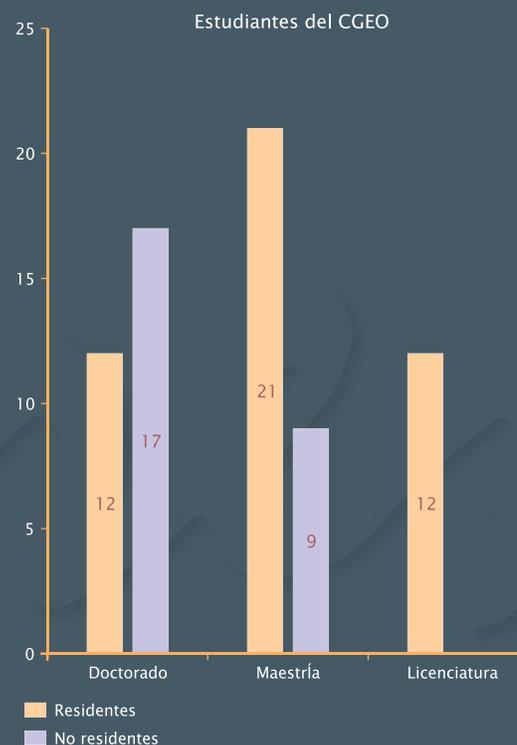
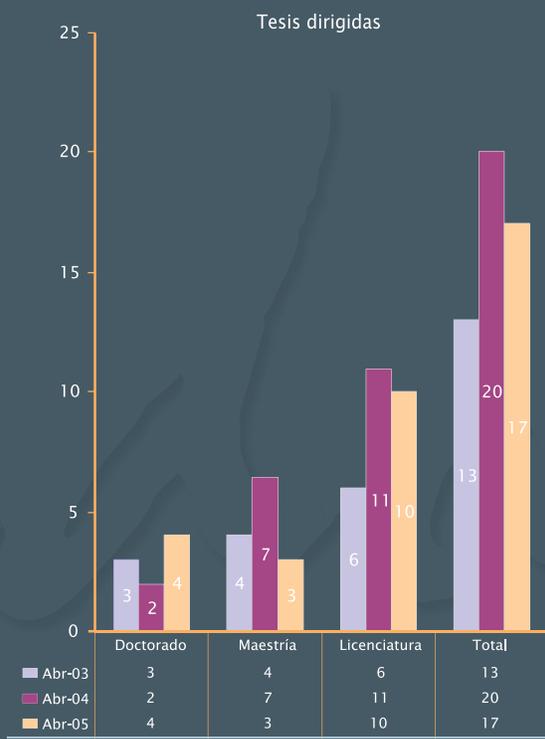
## Investigación

### Producción Académica

El Centro ha mantenido una alta producción primaria comparable con la del año anterior. Se han publicado un total de 57 artículos de los cuales 38 se publicaron en revistas incluidas en el *Science Citation Index*, 10 en revistas arbitradas nacionales y extranjeras, y 13 como capítulos en libros. Además se publicaron 3 libros, 10 resúmenes en extenso en memorias, y 3 artículos de difusión (Anexo 2). Estos números arrojan un promedio de 1.8 artículos arbitrados por investigador. Este valor, para las principales instituciones de investigación en Geociencias a nivel nacional (Institutos de Geología y de Geofísica de la UNAM y División de Ciencias de la Tierra de CICESE) oscilaba alrededor entre 0.8 y 1.5 para el año 2004, lo que hace del Centro de Geociencias el grupo más productivo del País. Además es importante subrayar que, en el 62% de los casos, un académico del Centro fue primer o

segundo autor lo que demuestra el liderazgo y la independencia del personal adscrito.

Los resultados de las investigaciones en curso en el Centro se han presentado en todos los principales foros nacionales e internacionales de las Ciencias de la Tierra. En particular se ha participado en el *Annual Meeting* de la *Geological Society of America* (Denver), el *Fall Meeting* de la *American Geophysical Union* (San Francisco, California), *General Assembly of the European Union of Geosciences* (Viena, Austria), y la IV Reunión Nacional de Ciencias de la Tierra (Juriquilla, Qro.), entre otros.



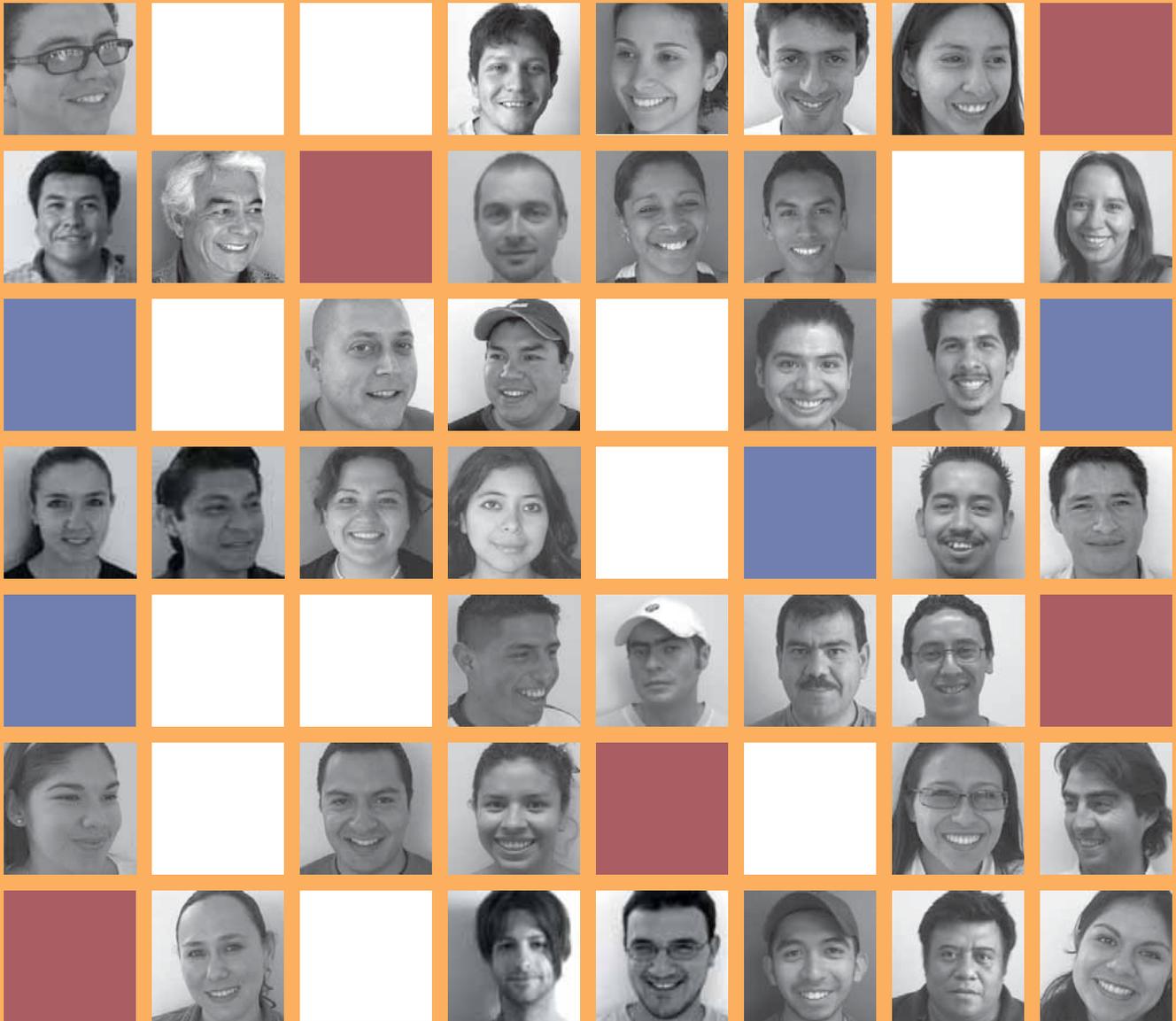
## Docencia y formación de recursos humanos

La formación de recursos humanos de alto nivel constituye una prioridad para la Centro de Geociencias. Desde 2003, el Centro de Geociencias es subsección del Programa de Posgrado en Ciencias de la Tierra y tiene una población de 33 estudiantes residentes y 25 estudiantes no residentes en los programas de maestría y doctorado (Anexo 3). Esto representa el 15% de la población total del Programa, que también tiene sedes en los Institutos de Geología, Geofísica y Geografía y en el Centro de Ciencias de la Atmósfera en Ciudad Universitaria. La población estudiantil incluye estudiantes de 14 estados y 5 países. El número de estudiantes ha crecido en un 75% desde la formación del Centro. Veintidós miembros del personal académico son tutores activos del programa de posgrado.

En el programa se preparan especialistas en áreas aplicadas de gran relevancia e impacto social, como son el estudio de Aguas Subterráneas, (16 estudiantes), de Riesgos Naturales (6), los Yacimientos Minerales (6), y también especialistas en

disciplinas de ciencia básica en las que el personal académico del Centro de Geociencias tiene notable visibilidad en foros nacionales e internacionales, como tectónica, geoquímica y petrología, sismología y geomagnetismo. Además, el posgrado cumple con la misión de preparar profesores e investigadores de alto nivel para las universidades estatales en que se imparten asignaturas de geología y geofísica, como son UASLP, UNISON, UAH y UANL.

Dentro del programa de maestría se hace una oferta semestral de 10 a 12 cursos impartidos por el personal académico del Centro (Anexo 4), se realizan también sesiones de tutoría y cursos cortos complementarios por visitantes nacionales y extranjeros. Gracias a la generosidad del Instituto de Neurobiología, algunos cursos se imparten por videoconferencia simultáneamente en el Campus Juriquilla y en Ciudad Universitaria pero existe la necesidad de ofrecer un número mayor de cursos. Una parte importante de la formación en Ciencias de la Tierra es el trabajo de campo, que los estu-



diantes del programa llevan a cabo en 12 estados de la república.

En el período de mayo de 2004 a mayo de 2005 siete estudiantes obtuvieron el grado, 4 de doctorado y 3 de maestría (Anexo 3). El Programa de Posgrado en Ciencias de la Tierra ha sufrido en el pasado de una relativamente baja eficiencia terminal, pero cambios en la normas operativas y políticas generales del posgrado han sido efectivas, desde el último año, en mejorar este indicador.

El Centro también recibe tesistas de licenciatura que se incorporan a los proyectos de investigación del personal académico del Centro. En el período de mayo 2004 a mayo 2005 se completaron y defendieron 12 tesis de licenciatura, y un gran número de estos tesistas decidieron ingresar al programa de maestría. Anticipamos mantener un crecimiento anual de un 15% en la matrícula a maestría y doctorado lo que pone seriamente a

prueba la infraestructura de la entidad.

En el último año se ha trabajado activamente en la elaboración de la nueva Licenciatura en Geociencias que pretende establecer la Facultad de Ciencias de la UNAM. El Centro ha visto en este proyecto una posibilidad excelente para insertarse en la etapa inicial de la formación de recursos humanos a nivel superior. La reciente decisión de la Rectoría de apoyar la construcción de una Unidad de Docencia en al Campus pone la fecha de realización de este proyecto en un futuro muy próximo. En este momento, el Centro está analizando los planes de estudio de la opciones terminales que se impartirán en Juriquilla. Se vislumbra la posibilidad de formar especialistas en un área aplicada relacionada con los riesgos geológicos, sísmicos, volcánicos y ambientales y en un área enfocada a la investigación en tectónica, magmatismo y geología económica.



## Difusión y Divulgación

El desconocimiento de las actividades que realizan geólogos y geofísicos es patente tanto en los medio de información como en la sociedad en general. Esto ha sido un obstáculo para el fomento y formación de profesionales en Geociencias y es una laguna recurrente en la formación educativa integral de alto nivel. Estos problemas han formado un círculo vicioso que ha afectado el fortalecimiento de las Ciencias de la Tierra a nivel nacional. Consciente de la importancia de la labor de difusión y divulgación en el campo de las Ciencias de la Tierra, en el 2004 en CGEO ha desarrollado un importante conjunto de actividades (Anexo 5):

a) Se han realizado un total de 29 seminarios de difusión sobre distinto temas de investigación en Geociencias, 63% de los cuales fue impartidos por investigadores externos al Centro, frecuentemente profesores visitantes extranjeros. Otros 13 seminarios han sido transmitido por videoconferencia.

b) Se ha continuado la edición de la Revista Mexicana de Ciencias Geológica y el Boletín de la Sociedad Geológica Mexicana. En agosto de 2004, la Revista Mexicana de Ciencias Geológica fue incluida en el *Science Citation Index*. Este hecho representa un gran logro ya que es la primera revista de Geociencias del país y la tercera en Latinoamérica en ser incluida en este prestigiado índice, donde además solo hay siete revistas mexicanas de ciencias. El Editor en Jefe y dos co-editores son académicos del Centro, donde se realiza enteramente la edición técnica. La Revista está también incluida en el padrón de excelencia de CONACYT y en los *e-Journals* de la UNAM.

c) El Centro ha sido el principal organizador de la “IV Reunión Nacional de Ciencias de la Tierra”, que tuvo lugar en noviembre de 2004 en Juriquilla,

en el marco del Centenario de la Sociedad Geológica Mexicana. El evento ha tenido una participación histórica en el ámbito de las Ciencias de la Tierra. Se presentaron 740 ponencias y carteles en 21 sesiones temáticas, 4 simposia y 15 sesiones regulares. En este evento participaron alrededor de 900 personas, de las cuales un número importante fueron estudiantes.

d) Se han realizado varios talleres de capacitación y conferencias en el marco de un convenio con PEMEX Exploración y Producción. Estos eventos se dirigieron principalmente a geólogos de la oficina de Exploración de Villahermosa, con la cual se está desarrollando un importante proyecto de investigación.

e) Se continúa con el proyecto *Digital Geosciences*, revista electrónica en línea de bases de datos y mapas geológicos integrados en sistemas de información geográfica. El sitio web está funcionando con los primeros productos de este tipo.

f) Se ha participado en aproximadamente 50 acciones de divulgación como conferencias públicas, programas de radio y programas de televisión. Las investigaciones del Centro han sido retomadas en 10 ocasiones por medios impresos.

g) Se participó en exposiciones educativas como la “Expociteq” y la “Semana del Quehacer Científico y Tecnológico”, organizados por el CONCyTEQ. Asimismo se ha puesto un stand para promover al Centro en ocasión de la IV Reunión Nacional de Ciencias de la Tierra y en el Segundo Congresos de Geociencias organizado por el Instituto Tecnológico de Cd. Madero.

h) Se ha recibido una visita por mes en promedio de estudiantes de secundaria y bachillerato de escuelas del Estado del Querétaro.

# Infraestructura para la investigación

La infraestructura de soporte a la investigación y docencia del Centro de Geociencias consta de 58 cubículos para académicos y estudiantes, laboratorios y talleres (~900 m<sup>2</sup>), dos salas de uso común, dos aulas para clases (~120 m<sup>2</sup>) y una biblioteca (~140 m<sup>2</sup>) con cerca de 1,700 libros y suscripciones a 30 revistas impresas y acceso en línea a las revistas más importantes del área de Geociencias. Actualmente se encuentran en operación los siguientes laboratorios:

- Cuarto ultralimpio clase 1,000/100
- Espectrometría de masas (equipado con ICP-MS y TIMS, en instalación)
- Geoquímica Ambiental (equipado con HPLC, AAS (flama, horno de grafito y FIAS)
- Geoquímica de Fluidos Corticales (equipado con platinas térmicas, Catodoluminiscencias en frío y caliente, diferentes microscopios ópticos)
- Laboratorio móvil de rastreo de contaminantes
- Paleomagnetismo y magnetismo de rocas
- Observatorio Geoelectromagnético
- Geofísica de Exploración
- Edafología
- Geomecánica
- Vulcanología Física
- Sismología
- Geoinformática

Se cuenta con equipos especializados de prospección y monitoreo para trabajo de campo en exploración geofísica, sismología e hidrogeología así como sismógrafos, radar de penetración terrestre, gravímetros, magnetómetros, equipos para sondeos eléctricos y magnetotelúricos. También se cuenta con talleres de molienda y preparación de muestras, laminación, separación de minerales y electrónica. La infraestructura de cómputo consta de 155 computadoras personales, cuatro estacio-

nes de trabajo del tipo SUN, tres servidores de red y web, tres impresoras conectadas a red y dos plotters de gran tamaño. Todos los equipos están conectados a una red local 10/100 mbs.

Durante el periodo en examen se realizaron importantes adquisiciones y mejoras a la infraestructura analítica del Centro con una inversión total de cerca de 13 millones de pesos, soportada en el 86% por recursos generados por los propios académicos a través de proyectos y convenios externos (Anexo 6).

El CGEO cuenta en la actualidad con 11 vehículos para trabajos de campo y la docencia más dos vehículos para la administración. Vale la pena recordar que el personal académico lleva a cabo investigaciones en 20 entidades de la república (Queretaro, Guanajuato, Hidalgo, Estado de México, Guerrero, Michoacán, Jalisco, Nayarit, Zacatecas, Durango, Tamaulipas, Chihuahua, Sonora, Coahuila, Baja California, Puebla, Veracruz, Oaxaca, Tabasco, Chiapas) y que el 90% de los proyectos de investigación inicia invariablemente con trabajo de campo para colección de datos y muestras o para cartografía geológica. Asimismo se realizan prácticas de campo y excursiones geológicas con los estudiantes del Posgrado. En estos trabajos se recorren cada año más de 120,000 km. Por lo anterior, los vehículos representan una herramienta fundamental de trabajo y necesitan ser constantemente renovados para poder realizar las tareas asignadas con eficiencia y seguridad. En el periodo que reportado se ha renovado el parque vehicular adquiriendo cuatro nuevos vehículos con una inversión total de 704,000 pesos: Toyota RAV4, Chevrolet Tracker, Chevrolet Colorado, y Chevy C2. Uno de estos vehículos se compró, en sustitución de otro que se accidentó, con los recursos procedentes del propio seguro.



## Vinculación

La importancia de la vinculación de la investigación universitaria con los grandes problemas que afectan a la sociedad y las áreas de interés estratégico para el País ha sido subrayada constantemente por la actual administración de la UNAM. Además de constituir un compromiso de la Universidad con la sociedad que finalmente la financia, la constante disminución del financiamiento público a la investigación impone la necesidad de encontrar alternativas que bien pueden provenir de la conexión con entidades federales, estatales y particulares. En lo que respecta a las Ciencias de la Tierra, por muchas décadas los investigadores de la Universidad han realizado sus trabajos teniendo pocos contactos con las empresas paraestatales que trabajan en áreas afines como lo son PEMEX, CFE, CNA y Consejo de Recursos Minerales, entre otros. En los últimos años la situación ha cambiado y se advierte la necesidad de una mejor comunicación entre los dos sectores. En este contexto, el Centro de Geociencias ha gestionado desde su creación la realización de diferentes convenios para estudios conjuntos y contratos para la asesoría y solución de problemas concretos. En el último año se han celebrado dos instrumentos consensuales más con PEMEX Exploración y Producción, CFE, Instituto del Agua del Estado de Aguascalientes y Gobierno del Estado de Aguascalientes (Anexo 1).

El proyecto con PEMEX es particularmente relevante tanto por su alcance como por los recursos económicos que involucra. La primera colaboración con la paraestatal se inició en enero de 2003, con la celebración de un convenio por un monto de 2,487,000 pesos para llevar a cabo un estudio sobre los paleofluidos presentes en las rocas del Campo POL, en la Sonda de Campeche. Entre agosto del 2003 y agosto del 2004 se realizó un segundo convenio con el Activo Regional de Exploración Sur de PEMEX-PEP, con sede en Villahermosa

(Tabasco) por un monto de 4,220,000 pesos. En este proyecto piloto se aplicaron por vez primera en México un conjunto de técnicas analíticas de "estado del arte" para caracterizar el papel de los fluidos fósiles en la historia de las rocas-almacén en los bloques 3D Agave y Crimea. Algunas de estas técnicas se pudieron implementar en los laboratorios del Centro de Geociencias, pero otras fueron únicamente posibles gracias a la colaboración con laboratorios de investigación en Francia (CREGU, CNRS-*Université de Nancy*), España (*Institut Jaume Almera d'Investigacions Geològiques*, CSIC, Barcelona; Departamento de Geología, Universidad de Valencia), Inglaterra (*Earth Sciences, School of Earth and Environment, Leeds University*) y Estados Unidos (*Cosmogenic Isotope Laboratory, University of Rochester, N.Y.*). También en este segundo proyecto se obtuvieron resultados novedosos que tienen implicaciones importantes para las estrategias de exploración de PEMEX.

A raíz de estos resultados se ha establecido una colaboración permanente entre el Centro de Geociencias y el Activo Regional de Exploración Sur de PEMEX-PEP, que ha llevado a la celebración de un importante convenio a principios de 2005. El objetivo primordial de este ambicioso proyecto es la aplicación sistemática de técnicas analíticas de vanguardia para ayudar a la definición y exploración de campos petroleros en todo el Activo Regional de Exploración Sur, así como realizar talleres de actualización para el personal de PEMEX sobre temas como sedimentología de carbonatos, técnicas de estudios de inclusiones fluidas, tectónica y geología estructural, modelado de cuencas en tres dimensiones, geoquímica orgánica e inorgánica. El monto del proyecto es de 2.2 millones de dólares en dos años, lo que lo convierte en el mayor convenio celebrado en los últimos años por parte del Subsistema de la Investigación Científica.



*Personal de apoyo a laboratorios y talleres*

# Recursos financieros

## *y su utilización*

Los recursos para las actividades del Centro proceden esencialmente de dos fuentes: el presupuesto institucional y los ingresos extraordinarios. Por lo que respecta al presupuesto ordinario, el monto disponible para gastos de operación (partidas no centralizadas de los grupos 200 y 400) fue de \$2,873,755.00 MN en 2004. Aproximadamente el 70% del presupuesto institucional se canaliza hacia el mantenimiento y mejora de la infraestructura física y los consumos de material de oficina y mensajería. Del monto restante, el 20% se gasta en viáticos, pasajes e inscripciones a congresos y el 10% en gastos relacionados con trabajos de campo para las investigaciones.

El presupuesto institucional del Centro es cada vez más insuficiente para cubrir sus necesidades básicas. De hecho, el presupuesto operativo por investigador se encuentra entre los más bajos de las dependencias del Subsistema de la Investigación Científica. Afortunadamente, los convenios con empresas paraestatales y privadas están generando una importante derrama económica que permite compensar las deficiencias del presupuesto institucional. De acuerdo al reglamento de ingresos extraordinarios del CGEO, el 20% de los ingresos es retenido para la dependencia. Durante 2004 se han captado por este medio un total de \$2,874,942.00 MN, es decir casi el mismo monto que la suma de las partidas de los grupos 200 y 400 del presupuesto institucional. En el año que se reporta se han utilizado aproximadamente \$2,103,652.00 de pesos de estos ingresos, de los cuales el 68% se ha utilizado para reforzar la infraestructura de los laboratorios, un 24% para complementar los gastos que no pueden ser cubiertos con el presupuesto institucional, un 5% para complementos de becas otorgadas a estudiantes residentes, y el resto para actividad editorial y distintas acciones de divulgación. Asimismo, en 2005 han empezado a utilizarse parte del 20% de los ingresos extraordinarios que retiene la administración central y que, a raíz del acuerdo del Rector del 6 de julio de 2004, se regresan al campus Juriquilla para invertirse en la infraestructura de las dependencias.



# Personal de apoyo

*académico - administrativo*



Patricia Burgos  
*Asistente del Director*



Armando Ramírez  
*Ayudante del Director*



Bertha Islas  
*Secretaria adscrita a la dirección*



Marta G. Pereda  
*Secretaria de apoyo a Posgrado*



Juana María Granados  
*Secretaria de apoyo a académicos*



Bertha Miguel  
*Secretaria de apoyo a académicos*

## Secretaría Administrativa

La Secretaría Administrativa del CGEO instaló este año la herramienta de control y agilización de tramites SIAF (Sistema de Administración Financiera), siendo la primera dependencia en instalarlo en el Campus Juriquilla. Actualmente están en uso los siguientes seis módulos:

- Egresos (presupuesto y boletos de avión)
- Ingresos Extraordinarios
- Contabilidad
- PAPIIT
- Caja, impresion y registro del Fondo Fijo
- CONACyT

y próximamente se activará también el módulo de compras.

Por otra parte se está trabajando en la página web de la Secretaría Administrativa del CGEO donde se podrán entregar y consultar saldos y situaciones de proyectos a través de Internet.

# Organigrama

## de la Secretaría Administrativa



Dionisio León Salas  
Secretario Administrativo



Guadalupe Hernández  
Apoyo Secretarial



José Guadarrama  
Presupuesto



Elena Galván  
Ingresos Extraordinarios



Guadalupe Esquivel  
Profesionista

Proyectos PAPIIT  
Trabajos de campo  
Cheques  
Gastos de reserva  
Becas  
Comprobaciones



Fernando Galván  
Aux. Contable

Presupuesto  
Trabajos de campo  
Cheques  
Gastos de reserva  
Becas  
Comprobaciones  
Seguros de campo



Juana Pérez  
Técnico

Ingr. Extraord.  
Becas  
Honorarios



Rodolfo Hernández  
Profesionista

Compras  
Compras nacionales  
Inventarios



Hipólito Sandín  
Apoyo Técnico

Reparaciones  
menores  
Resguardos



Edilberto Pacheco  
Serv. Generales

Personal de  
Intendencia



# Anexos

Proyectos	1
Producción Académica	2
Estudiantes	3
Cursos Impartidos	4
Difusión y Divulgación	5
Nueva Infraestructura	6



# Proyectos

## Proyectos con financiamiento externo

Nombre del Proyecto	Responsable	Tipo de actividad	Status	Financiamiento	Monto
Física ambiental: Percepción remota multiescalar de la calidad física de suelos	Dra. Klavdia Oleschko	Inv. básica	Inicio	CONACyT	\$3´293,084.00
Eventos tectónicos y magmáticos Cretácico tardío-Terciario temprano en la porción occidental de la Sierra Madre del Sur: Implicaciones geodinámicas y metalogenéticas	Dr. Luca Ferrari Pedraglio	Inv. básica	Inicio	CONACyT	\$3´038,400.00
Estudio sismotectónico del borde oeste entre las placas tectónicas de Norteamérica y Caribe	Dr. Marco Guzmán Speziale	Inv. básica	Continuación	CONACyT	\$1´620,518.00
Estudio sobre la deformación extensional terciaria en la Mesa Central y su relación con el origen y emplazamiento de domos riolíticos	Dra. Susana A. Alaniz Álvarez	Inv. básica	Continuación	CONACyT	\$813,393.00
Estudio de grandes fronteras tectónicas de la República Mexicana; su influencia en la deformación cenozoica de la corteza superior	Dr. Ángel F. Nieto Samaniego	Inv. básica	Continuación	CONACyT	\$484,159.00
Estudio espacial y temporal de la fuente sísmica de temblores ocurridos en el centro de México	Dr. Juan M. Gómez González	Inv. básica	Terminado	CONACyT	\$656,085.00
Geología y petrología de las localidades con xenolitos en México: III. Localidades en regiones adyacentes a la porción meridional de la Provincia Cuencas y Sierras	Dr. José Jorge Aranda Gómez	Inv. básica	Terminado	CONACyT	\$1´649,520.00
Evolución geoquímica y evaluación del componente de subducción de las lavas del sector central del Cinturón Volcánico Mexicano	Dr. Gerardo Aguirre Díaz	Inv. básica	Terminado	CONACyT	\$1´388,764.00
Magmatismo adakítico en la Faja Volcánica Transmexicana: Petrogénesis e implicaciones tectónicas	Dr. Arturo Gómez Tuena	Inv. básica	Continuación	CONACyT	\$1´197,000.00
Análisis de la estabilidad del Cofre de Perote: implicaciones de riesgo de colapso de volcanes inactivos	Dr. Gerardo Carrasco Núñez	Inv. básica	Inicio	CONACyT	\$727,304.00
Cretaceous-Tertiary structural evolution of the Baja California Peninsula: Geochronological and paleomagnetic constraints	Dra. Ma. Amabel Ortega Rivera	Inv. básica	Terminado	CONACyT	\$1´499,602.00
Magnetoestratigrafía del Cretácico Subcrons durante el Largo-Intervalo normal del Cretácico y evolución de la plataforma Morelos	Dr. Roberto Molina Garza	Inv. básica	Terminado	CONACyT	\$895,980.00
Pronóstico de grandes tormentas geomagnéticas mediante centelleo interplanetario	Dr. Román Pérez Enríquez	Inv. básica	Terminado	CONACyT	\$1´800,000.00

Proyectos con financiamiento externo (continuación)

Nombre del Proyecto	Responsable	Tipo de actividad	Status	Financiamiento	Monto
Mapas de valores geoquímicos de fondo de metales pesados y su mutagenicidad en el Edo. de Tlaxcala: Implicaciones en la calidad del agua superficial y subterránea	Dr. Alejandro Carrillo Chávez	Inv. básica	Continuación	CONACyT	\$470,000.00
Geoquímica y metalogenia de los depósitos epitermales de Ag-Au del distrito San Martín, Qro.	Dr. Antoni Camprubí i Cano	Inv. aplicada	Terminado	CONACyT	\$999,998.00
Determinación de valores de fondo naturales de metales pesados (Pb, Zn, Cu, Cd, Cr) y metaloides (As y Se) en rocas, suelos, sedimentos, y agua superficial y subterránea de zonas mineralizadas en Guanajuato e Hidalgo	Dr. Alejandro Carrillo Chávez	Inv. básica	Continuación	CONACyT-SEMARNAT	\$1'550,000.00
Evaluación de condiciones de recarga hidráulica en el acuífero del Valle de Querétaro	Dra. Dora Carreón Freyre	Inv. aplicada	Terminado	CONCyTEQ	\$110,000.00
Evaluación de la calidad del suelo del municipio de Querétaro	Dr. Gilberto Hernández Silva	Inv. aplicada	Continuación	CONCyTEQ	\$350,000.00
Evolución geológica del sur de México: Comparación entre datos de campo y modelos experimentales	Dr. Luca Ferrari Pedraglio	Inv. básica	Terminado	CONACyT - Ministero degli Affari Esteri (Italia)	\$90,000.00
Heterogeneidad del manto en zonas de subducción compleja: Estudio geoquímico e isotópico comparado del extremo occidental y oriental de la Faja Volcánica Transmexicana.	Dr. Luca Ferrari Pedraglio	Inv. básica	Terminado	CONACyT-CNR (Italia)	\$75,000.00
Estudio de los depósitos de caída piroclástica holocénicos del Pico de Orizaba	Dr. Gerardo Carrasco Núñez	Inv. básica	Terminado	CONACyT-CNR (Italia)	\$75,000.00

Proyectos

## Proyectos con financiamiento institucional

Nombre del Proyecto	Responsable	Tipo de actividad	Status	Monto
Influencia de las estructuras tectónicas y la estratigrafía del basamento sobre la actividad volcánica en la parte central de Faja Volcánica Transmexicana.	Dr. Luca Ferrari Pedraglio	Inv. básica	Terminado	\$207,000.00
Origen del volcanismo alcalino y calcalcalino bimodal del Estado de Hidalgo y su relación con los eventos magmáticos regionales de la Faja Volcánica Transmexicana	Dr. Luca Ferrari Pedraglio	Inv. básica	Continuación	\$130,000.00
Análisis de las características de la sismicidad de réplicas y enjambres en la zona de subducción del Pacífico de México	Dr. Ramón Zúñiga Dávila Madrid	Inv. Básica	Continuación	\$115,000.00
Análisis, modelación y simulación computacional de la propagación de las ondas electromagnéticas a través de los medios porosos.	Dra. Klavdia Oleschko L.	Inv. básica	Terminado	\$700,000.00
Informática fractal de las imágenes	Dra. Klavdia Oleschko L.	Inv. básica	Terminado	\$250,000.00
Estudio sismotectónico en la parte central de la Faja Volcánica Transmexicana y el Altiplano	Dr. Juan Martín Gómez González	Inv. básica	Continuación	\$152,019.00
Estudios sobre la invariabilidad de escala en fallas con pseudotaquillitas: Posibles causas que generan películas de vidrio en fracturas menores	Dr. Ángel F. Nieto Samaniego	Inv. básica	Continuación	\$340,069.00
Estudio sismotectónico del Bloque Jalisco y la Placa Rivera subducida	Dr. Marco Guzmán Speziale	Inv. básica	Inicio	\$75,000.00
Monitoreo sísmico de fallas activas en la Mesa Central	Dr. Juan Martín Gómez González	Inv. aplicada	Continuación	\$62,000.00
La caracterización geológico-ambiental de las cuencas hidrográficas de Chichimequillas y San Juan del Río, estado de Querétaro y su aplicación al desarrollo regional	Dr. Juventino Martínez Reyes	Inv. básica y aplicada	Continuación	\$183,933.00
Génesis, evolución y condiciones hidrogeológicas de los cráteres de explosión del Centro de México	Dr. Gerardo Carrasco Núñez	Inv. básica	Terminado	\$220,000.00
Evolución geológica y bioestratigrafía de las cuencas de origen tectónico en el sur de la Sierra Madre Occidental	Dr. Gerardo de J. Aguirre Díaz	Inv. básica	Continuación	\$313,000.00
Vulcanismo cenozoico, bioestratigrafía y formación de cuencas de origen tectónico-volcánico en el centro de México	Dr. Gerardo de Jesús Aguirre Díaz	Inv. básica	Terminado	\$50,000.00
Investigación de perturbaciones electromagnéticas ulf-elf asociadas con actividad sísmica en México	Dr. Román Pérez Enríquez	Inv. básica	Continuación	\$390,000.00
Paleomagnetismo, tectónica y paleogeografía del Mesozoico de la región Circuí-Golfo de México	Dr. Roberto Molina Garza	Inv. aplicada	Continuación	\$322,628.00
Fechamiento de volcanes recientes del campo Michoacán-Guanajuato: riesgo volcánico y variación secular	Dr. Harald Böhnell	Inv. básica	Continuación	\$472,472.00

Proyectos con financiamiento institucional (continuación)

Nombre del Proyecto	Responsable	Tipo de actividad	Status	Monto
Métodos no-conventionales para fechamientos de rocas volcánicas recientes	Dr. Harald Böhnell	Inv. básica	Continuación	\$163,600.00
Distribución de metales pesados (As, Cd, Pb, Se y Zn) en rocas, sedimentos, suelos y agua subterránea del histórico Distrito Minero de Pozos, norte del Edo. de Gto: Evaluación de valores de fondo naturales vs. aporte antropogénico	Dr. Jaime A. Carrillo Chávez	Inv. aplicada	Continuación	\$310,000.00
Investigación metalogenética de los yacimientos de barita en el Norte de México	Dr. Eduardo González Partida	Inv. básica	Inicio	\$212,000.00
Génesis de los depósitos de celestita del distrito minero del Tule (Coahuila)	Dr. Jordi Tritlla Cambra	Inv. básica	Continuación	\$354,000.00
Geoquímica de los gases asociados a los campos de petróleo de la Cuenca de Macuspana, Tabasco	Dr. Jordi Tritlla Cambra	Inv. básica y aplicada	Terminado	\$197,226.00
Fechamiento de los depósitos hidrotermales (Porphyry Au-Cu y epitermal) de Ixtacamaxtitlán, Puebla: posibles evidencias acerca de la época metalogenética más reciente en el centro de México	Dr. Antoni Camprubí i Cano	Inv. aplicada	Terminado	\$123,198.00

## Proyectos con financiamiento directo UNAM

Nombre del proyecto	Responsable	Tipo de actividad	Status
Estudios multidisciplinarios en la zona de excavación de la Falla Central de la ciudad de Querétaro	Dr. Ramón Zúñiga Dávila Madrid	Inv. básica	Terminado
Determinación de parámetros geomorfológicos y geológicos de diferentes centros volcánicos del sector central del Cinturón Volcánico Mexicano	Dra. Susana A. Alaniz Álvarez	Inv. básica	Terminado
Estudio sobre el fracturamiento en sedimentos lacustres por consolidación diferencial. Análisis geomecánico y prospección con Radar de Penetración Terrestre (RPT). Casos de estudio en la Ciudad de México, Valle de Chalco, exlago de Texcoco y Valle de Querétaro y Ciudad de Celaya.	Dra. Dora Celia Carreón Freyre	Inv. básica	Continuación
Los agrietamientos del Bajío, Estados de Guanajuato aspectos de geología ambiental	Dr. Luis Miguel Mitre Salazar	Inv. básica	Continuación
Riesgos geológicos y antrópicos en el Bajío, Estados de Guanajuato y Querétaro; estudios de geología ambiental.	Dr. Luis Miguel Mitre Salazar	Inv. básica	Terminado
Evolución del sector oriental del Cinturón Volcánico Mexicano	Dr. Gerardo Carrasco Núñez	Inv. básica	Continuación
Cartografía geológica, geocronológica y geoquímica de diferentes centros volcánicos del sector central del Cinturón Volcánico Mexicano.	Dr. Gerardo Aguirre Díaz	Inv. básica	Continuación
Trayecto sur de la Sierra Madre Occidental	Dr. Gerardo de J. Aguirre Díaz	Inv. básica	Continuación
Definición de zonas tectónicamente activas en el Valle de Banderas, Nay., a partir de sondeos magnetotelúricos y gravimetría	Dr. Jorge Arzate Flores	Inv. aplicada	Continuación
Geología, control estructural y mineralogía de los depósitos vulcanosedimentarios SEDEX-VMSS Francisco I. Madero y San Nicolás, Zacatecas, México.	Dr. Luis Vassallo Morales	Inv. aplicada	Continuación
Geology, genesis, and exploration implications of the footwall and hanging-wall alteration associated with the San Nicolas volcanic-hosted massive sulfide deposit, Zacatecas, México.	Dr. Luis Vassallo Morales	Inv. aplicada	Continuación
The spectrum of ore deposit types, volcanic environments, alteration halos, and related exploration vectors in submarine volcanic successions: Some examples from México.	Dr. Luis Vassallo Morales	Inv. aplicada	Continuación

## Proyectos/programas con financiamiento de gobiernos o instituciones extranjeras

Nombre del proyecto	Responsable	País	Status
Development of rapid seismic monitoring procedures for incorporation into the emergent Puerto Rico-Virgin Islands Tsunami warning system	Dr. Carlos Mendoza	Puerto Rico	Continuación
Golfo de México (1ª Parte)	Dr. Juventino Martínez Reyes	Francia	Continuación
Las series carbonatadas del arco volcánico del terreno Guerrero de México (costa Pacífica)	Dr. Juventino Martínez Reyes	Francia	Terminado
Fossils of the Sierra Madre	Dr. Oscar Carranza Castañeda	EEUU	Continuación
Mexican megafauna	Dr. Oscar Carranza Castañeda	EEUU	Continuación
Late Cenozoic vertebrate biostratigraphy across the Transmexican Volcanic Belt	Dr. Oscar Carranza Castañeda	EEUU	Terminado
Latitudinal gradients in North America interpreted from stable isotopes of fossils equus teeth	Dr. Oscar Carranza Castañeda	EEUU	Terminado
Full vector secular variation in Mexico during the last 200 ka	Dr. Harald Böhnell	Alemania	Continuación
The role of climate in the expansion of the Mesoamerican frontier: Landscape reconstruction in the Malpaso Valley, Zacatecas	Dr. Roberto Molina Garza	EEUU	Terminado
High-resolution reconstruction of environmental change in the Valle de Santiago, Guanajuato, Mexico	Dr. Roberto Molina Garza	US-Mexus	Continuación

## Convenios de vinculación

Nombre del proyecto	Responsable	Tipo de actividad	Status	Financiamiento	Monto
Estudio geológico del Estado de Aguascalientes para la evaluación del potencial de sus recursos acuíferos	Dr. Juventino Martínez Reyes	Investigación aplicada	Terminado	Gobierno del Estado de Aguascalientes	\$1 ' 200,000.00
Estudio de geofísica para la identificación de la geometría del acuífero del Valle Aguascalientes	Dra. Birgit Steinich	Investigación aplicada	Continuación	Instituto del Agua del Edo. de Aguascalientes	\$183,333.00
Estudio integral sobre la problemática del agua, subsidencial y sismicidad en el Valle de Aguascalientes	Dr. Jorge Arzate Flores	Investigación aplicada	Terminado	INAGUA, Gob. del Edo. de Aguascalientes	\$523,150.00
Estudio integral de la Cuenca del Sureste: implicaciones petroleras	Dr. Eduardo González Partida	Investigación aplicada	Inicia	PEMEX Explor. y Producción	US \$2 ' 200,000.00
Caracterización fisicoquímica de salmueras mediante estudios de inclusiones fluidas y de agua de formación de los pozos Saramako y otros: implicaciones para la origen, migración y dinámica de los fluidos petroleros	Dr. Alejandro Carrillo Chávez	Investigación aplicada	Inicia	PEMEX Exploración y Producción	\$4 ' 220,000.00
Estudio en inclusiones fluidas del campo geotérmico de Los Azufres, Michoacán.	Dr. Eduardo González Partida	Investigación aplicada	Terminado	CFE	\$550,000.00
Seguimiento del comportamiento de hidrocarburos en la zona no saturada del acuitardo de la exrefinería 18 de Marzo y evaluación de los mecanismos de atenuación natural en el subsuelo	Dr. Adrián Ortega Guerrero	Investigación aplicada	Terminado	PEMEX Refinación	\$5 ' 000,080.00

# Producción académica

mayo 2004 – abril 2005

## Artículos en revistas incluidas en el *Science Citation Index* ■ ■ ■ ■ ●

1. **Aguirre-Díaz, G.J.**, López-Martínez, M., **Zúñiga, F.R.**, Nieto-Obregón, J., 2005, Seismogenic Basin and Range and intra-arc normal faulting in the northern-central Mexican Volcanic Belt, Querétaro, Mexico: *Geological Journal*, 40, 1-29. Published online DOI 10.1002/gj.1004.
2. Campos-Enríquez, O., Chávez-García, F.J., Cruz, F.J., Acosta-Chang, J.G., Matsui, T., **Arzate, J.A.**, Unsworth, M., Ramos-López, J., 2004, Shallow crustal structure of Chicxulub impact crater imaged with seismic, gravity and magnetotelluric data; inferences about the central uplift: *Geophysical Journal International*, 157(2), 515-525.
3. Proenza, J.A., Ortega-Gutiérrez, F., **Camprubí, A.**, **Tritlla, J.**, Elías-Herrera, M., Reyes-Salas, M., 2004, The Paleozoic serpentinite-enclosed chromitites from Tehuizingo (Acatlán Complex, southern Mexico); a petrological and mineralogical study: *Journal of South American Earth Sciences*, 16(8), 649-666.
4. Jiménez-Hidalgo, E., **Carranza-Castañeda, O.**, Montellano-Ballesteros, M., 2004, A Pliocene record of *Capromeryx* (Mammalia: Antilocapridae) in México: *Journal of Paleontology*, 78(6), 1178-1185.
5. Riggs, N., **Carrasco-Núñez, G.**, 2004. Evolution of a complex, isolated dome system, Cerro Pizarro, central México: *Bulletin of Volcanology*, 66, 322-335.
6. Rossotti A., **Carrasco-Núñez, G.**, 2004. Stratigraphy of the 8.5 – 9.0 ka B.P. Citlaltépetl pumice fallout sequence: *Revista Mexicana de Ciencias Geológicas*, 21(3), 353-370.
7. Sheridan, M., Hubbard, B., **Carrasco-Núñez, G.**, Siebe, C., 2004, GIS model for volcanic hazard assessment- pyroclastic flow hazard at Volcán Citlaltépetl: *Natural Hazards*, 33, 209-221.
8. **Carreón-Freyre, D.**, Cerca, M., Luna-González, L., Gámez-González, F.J., 2005, Influencia de la estratigrafía y estructura geológica en el flujo de agua subterránea del Valle de Querétaro: *Revista Mexicana de Ciencias Geológicas* 22(1), 1-18.
9. Domínguez-Mariani, E., **Carrillo-Chávez, A.**, **Ortega, A.**, **Orozco-Esquivel, M.T.**, 2004, Wastewater reuse in Valsequillo agricultural area, Mexico; Environmental impact on groundwater: *Water, Air and Soil Pollution*, 155, 251-267.
10. Morton-Bermea O., **Carrillo-Chávez, A.**, **González-Partida E.**, Hernández E., 2004, Determination of metals for leaching experiments of mine tailings; Evaluation of the potential environment hazard in the Guanajuato mining district, Mexico: *Bulletin of Environmental Contamination and Toxicology*, 73, 770- 776.
11. Romero, F.M., Armienta, M.A., **Carrillo, A.**, 2004, Arsenic sorption by carbonate-rich aquifer material, a control on arsenic mobility at Zimapán, Mexico: *Archives of Environmental Contamination and Toxicology* 47(1), 1-13.
12. Ortega-Gutiérrez, F., Solari, L., Solé-Viñas, J., Martens, U, **Gómez-Tuena, A.**, Morán-Ical, S., Reyes-Salas, Ortega-Obregón, C., 2004, Polyphase, high temperature eclogite facies metamorphism in the Chuacús Complex, Sierra de Chuacús, central Guatemala: *Petrology, geochronology, and tectonic implications: International Geology Review*, 46, 445-470
13. **González-Partida, E.**, **Camprubí, A.**, **Levresse, G.**, **Tritlla, J.**, **Carrillo-Chávez, A.**, 2004, Fluidos asociados al skarn Au(-Cu) de La Joya, distrito de Mezcala, Guerrero, México: implicaciones regionales para depósitos formados a partir de rocas calcoalcalinas vs. adakíticas: *Revista Mexicana de Ciencias Geológicas*, 21, 371-381.
14. **González-Partida, E.**, **Carrillo-Chávez, A.**, **Levresse, G.**, Tello-Hinojosa, E., Venegas-Salgado, S., Ramírez-Silva, G. Pal-Verma, M., **Tritlla J.**, **Camprubí, A.**, 2005, Hydro-geochemistry and isotopic fluid evolution of the Los Azufres geothermal field, Central Mexico: *Applied Geochemistry*, 20, 23-39.
15. Morán-Zenteno, D.J., Alba-Aldave, L.A., Solé, J., **Iriondo, A.**, 2004, A major resurgent caldera in southern Mexico: the source of the late Eocene Tilzapotla ignimbrite: *Journal of Volcanology and Geothermal Research*, 136, 97-119.
16. **Kotsarenko, A.**, **Pérez-Enríquez, R.**, **López Cruz-Abeyro, J.A.**, Koshova, S., Grimalsky, V., 2004, Analysis of the ULF electromagnetic emission related to seismic activity, Teoloyucan geomagnetic station, 1998-2001: *Natural Hazards and Earth System Sciences*, 4, 679-684.
17. **Kotsarenko, A.**, Molchanov, O., Hayakawa, M., Koshevaya, S., Grimalsky, V., **Pérez-Enríquez R.**, **López Cruz-Abeyro, J.A.**, 2005, Investigation of ULF magnetic anomaly during Izu earthquake swarm and Miyakejima volcano eruption at summer 2000, Japan: *Natural Hazards and Earth System Sciences*, 5, 63-69.
18. Gernets, A.A., Makarets, M.V, Koshevaya, S.V, Grimalsky, V.V, Juárez-Romero, D., **Kotsarenko, A.**, 2004,

Electromagnetic emission caused by the fracturing of piezoelectric crystals with an arbitrary oriented moving crack: *Physics and Chemistry of the Earth*, 29, 463-472.

21. Grimalsky, V., Berezhnoy, A., **Kotsarenko, A.**, Makarets, N., Koshevaya, S., **Pérez-Enríquez, R.**, 2004, Interpretation of the microwave non-thermal radiation of the Moon during impact events, *Natural Hazards and Earth System Sciences*, 4, 793-798.
20. **Levresse, G., González-Partida, E.**, Cheilletz, A., Gasquet, D., Deloule, E., **Carrillo-Chavez, A., Tritlla, J., Camprubí, A.**, 2004, Petrology, U/Pb dating and (C-O) stable isotope constraints on the source and evolution of the adakite-related Mezcala Fe-Au skarn district, Guerrero, Mexico: *Mineralium Deposita*, 39, 301-312.
21. **Levresse, G.**, Cheilletz, A., Gasquet, D., Deloule, E., Kyser, K., Marty, B., 2004, Sources of sulphur, metals and fluids in a giant Neoproterozoic epithermal deposit, the Imiter Ag-Hg deposit, Morocco: *Chemical Geology*, 207, 59-79.
22. **Nieto-Samaniego, A.F., Alaniz-Álvarez, S.A.**, Tolson, G., **Oleschko, K.**, Korvin, G., Xu, S.-S., Pérez-Venzor, J.A., 2005, Spatial Distribution, scaling and self-similar behavior of fracture arrays in the Los Planes Fault, Baja California Sur, Mexico: *Pure and Applied Geophysics*, 162(5), 805 - 826.
23. Xu, S.-S., **Nieto-Samaniego A.F., Alaniz-Álvarez, S.A.**, 2005, Power-law distribution of normal fault displacement and length, and estimation of extensional strain due to normal faults: A case study of the Sierra de San Miguelito, Mexico: *Acta Geologica Sinica*, 79(1), 36-42.
24. Xu, S.-S., Velasquillo-Martinez, L.G., Grajales-Nishimura, J.M., Murillo-Muñetón, G., García-Hernandez, J., **Nieto-Samaniego A.F.**, 2004, Determination of fault slip components using subsurface structural contours: methods and examples: *Journal of Petroleum Geology*, 27, 277-298.
25. **Oleschko, K.**, Parrot, J.-F., Ronquillo, G., Shoba, S., Stoops, G., Marcelino, V., 2004, Weathering; toward a universal fractal quantifying: *Mathematical Geology*, 36, 5, 607-628.
26. Korvin, G., **Oleschko, K.**, 2004, Multiple wave scattering from fractal aggregates: *Chaos, Solitons & Fractals*, special issue *Fractals in Geophysics (invited paper)*, 19(2), 421-425.
27. Menéndez, I., Caniego, J., Gallardo, J.F., **Oleschko, K.**, 2005, Use of fractal scaling to discriminate macro- and meso-pore sizes in forest soils: *Ecological Modelling*, 182(3-4), 323-335.
28. **Origel-Gutiérrez, G.**, Cabral-Cano, E., 2004, La calidad técnica en la cartografía sobre la Faja Volcánica Mexicana; un análisis en tesis y publicaciones de geociencias de la UNAM para el período 1980-2000: *Revista Mexicana de Ciencias Geológicas*, 21(2), 285-298.
29. **Ortega-Guerrero, A.**, Vargas C., 2004, Fracture hydraulic conductivity in the Mexico City aquitard; Field piezometer tests: *Hydrogeology Journal*, 12(3), 345
30. Schulze, C., Keppie, J.D., **Ortega-Rivera, A.**, Ortega-Gutiérrez, F., Lee, J.W.K., 2004, Mid-tertiary cooling ages in the Precambrian Oaxacan Complex of Southern Mexico: indication of exhumation and inland arc migration: *Revista Mexicana de Ciencias Geológicas*, 21(2), 203-211.
31. Solari L.A., Keppie J.D., Ortega-Gutiérrez F., **Ortega-Rivera A.**, Hames W.E., Lee J.K.W., 2004, Phanerozoic structures in the grevillian northern Oaxacan Complex, Southern Mexico; Result of thick-skinned tectonics: *International Geology Review*, 46, 614-628.
32. Koshevaya, S., Grimalsky, V., Siqueiros, J., **Pérez-Enríquez, R., Kotsarenko, A.**, 2004, Acoustic and acousto-gravity waves pulses caused by a source of seismic origin: *Physica Scripta*, 70, 72-78.
33. Koshevaya, S., Hayakawa, M., Grimalsky, V., Siqueiros-A, J., **Pérez-E., R., Kotsarenko, A.**, 2004, Modeling of nonlinear passage of acoustic waves caused by underground fracturing through the lithosphere: *Physics and Chemistry of the Earth*, 29, 599-605.
34. Koshevaya, S., Makarets, N., Grimalsky, V., Kotsarenko, A., **Pérez-Enríquez, R.**, 2005, Spectrum of the seismic-electromagnetic and acoustic waves caused by seismic and volcano activity: *Natural Hazards and Earth System Science*, 5, 203-209.
35. **Tritlla, J., González-Partida E., Levresse, G.**, Banks, D., Pironon, J., 2004, Fluorite at Encantada-Buenavista, México; products of Mississippi Valley type processes —A reply: *Ore Geology Review*, 25(3-4), 329-332.
36. **Tritlla, J., Camprubí, A., Morales-Ramírez, J.M., Iriondo, A., Corona-Esquivel, R., González-Partida, E., Levresse, G., Carrillo-Chávez, A.**, 2004, The Ixtacamaxtitlán kaolinite deposit and sinter (Puebla state, Mexico): A magmatic-hydrothermal system telescoped by a shallow paleoaquifer: *Geofluids*, 4, 329-340.
37. Walton D., **Boehnel H.**, Dunlop D.J., 2004, 2d order ferromagnetic resonance in nanoparticles: *Physica Status Solidi A - Applied Research*, 201, 3257-3262.
38. Walton D., **Boehnel H.**, Dunlop D.J., 2004, Response of magnetic nanoparticles to microwaves: *Applied Physics Letters*, 85, 5367-5369.

#### Artículos en revistas arbitradas nacionales y extranjeras (En negritas las revistas del padrón de excelencia de CONACyT)



1. Arizabalo, R.D., **Oleschko, K.**, Korvin, G., Ronquillo G., Cedillo, E., 2004, Fractal análisis of wire-line logs from a web in a naturally fractured carbonate reservoir in the Gulf of Mexico: **Geofísica Internacional**, 43(3), 467-476.
2. Delgado-Argote, L.A., Peña-Alonso, T.A., Ramírez, E., **Böhnel, H., Molina-Garza, R., Ortega-Rivera, A.**,

- 2004, Rasgos estructurales y petrográficos de plutones localizados entre San Quintín y la Sierra San Pedro Mártir, Baja California, México: *GEOS*, 24, 14-29.
3. **Carranza-Castañeda, O.**, Miller, E.W., 2004, Late Tertiary mammals from central Mexico and their relationship to South American immigrants: *Revista Brasileira de Paleontologia* 7(2), 249-261.
  4. González-Esparza, J.A., Carrillo, A., Andrade, E., **Pérez-Enriquez, R.**, Kurz, S., 2004, The MEXART interplanetary scintillation array in Mexico: *Geofísica Internacional*, 43, 61-73.
  5. Manea M., Manea V., Kostoglodov V., **Guzman Speziale M.**, 2005, Elastic thickness of the oceanic lithosphere beneath Tehuantepec ridge: *Geofísica Internacional*, 44, 157-168.
  6. **Miretzky, P.**, Saralegui, A., Fernández Cirelli, A., 2004, Aquatic macrophytes potential for the simultaneous removal of heavy metals (Buenos Aires, Argentina): *Chemosphere*, 57(8), 997-1005.
  7. **Molina-Garza R.**, 2005, Paleomagnetic reconstruction of Coahuila, Mexico; The Late Triassic Acatita intrusives: *Geofísica Internacional*, 44, 197-210.
  8. **Nieto-Samaniego, A.F.**, **Alaniz-Álvarez, S.A.**, Tolson, G., 2004, Características y criterios de identificación de las pseudotaquilitas asociadas a la falla de Los Planes, La Paz, B. C. S.: *GEOS*, 23, 295-301.
  9. Xu, S.-S., **Nieto-Samaniego, A.F.**, **Alaniz-Álvarez, S.A.**, 2004, Tilting mechanism in domino faults of the Sierra de San Miguelito, central México: *Geologica Acta*, 2, 189-201.
  10. **Zuñiga F.R.**, Castro R.R., 2005, The RESNOM seismic catalog and its bearing on the seismicity of Northwestern Mexico: *Geofísica Internacional*, 44, 143-155.

## Capítulos en Libro

- 
1. **Alaniz-Álvarez, S.A.**, **Nieto-Samaniego, A.F.**, Tolson, G., Ortega-Gutiérrez, F., 2004, Geología Estructural (fallas), en Alaniz-Álvarez, S.A., Nieto-Samaniego, A.F., Tolson, G. (eds.), *Léxico Geológico Mexicano: México, D.F., Sociedad Geológica Mexicana, 1ª Edición, 9-12, ISBN 968-5945-00-4.*
  2. **Camprubí, A.**, **Tritlla, J.**, Gómez-Caballero, A., 2004, Nomenclatura mineralógica, en Alaniz-Álvarez, S.A., Nieto-Samaniego, A.F., Tolson, G. (eds.), *Léxico Geológico Mexicano: México, D.F., Sociedad Geológica Mexicana, 1ª Edición, 49-79, ISBN 968-5945-00-4.*
  3. Canet, C., **Camprubí, A.**, Flores-Castro, K., Victoria-Morales, A., Ostroumov, M., 2004, Mineralogía, en Alaniz-Álvarez, S.A., Nieto-Samaniego, A.F., Tolson, G. (eds.), *Léxico Geológico Mexicano: México, D.F., Sociedad Geológica Mexicana, 1ª Edición, 21-27, ISBN 968-5945-00-4.*
  4. **Carrasco-Núñez, G.**, Aranda, J.J., Elías-Herrera, M., Delgado-Argote, L., 2004, Vulcanología y Petrología, en Alaniz-Álvarez, S.A., Nieto-Samaniego, A.F., Tolson, G. (eds.), *Léxico Geológico Mexicano: México, D.F., Sociedad Geológica Mexicana, 1ª Edición, 43-47, ISBN 968-5945-00-4.*
  5. Cerca, M., **Ferrari, L.**, Bonini, M., Corti, G., Manetti, P., 2004, The role of crustal heterogeneity in controlling vertical coupling during Laramide shortening and the development of the Caribbean-North America transform boundary in southern Mexico; insights from analogue models, in Grocott, J., McCaffrey, K.J.W., Taylor, G., Tikoff, B. (eds.), *Vertical Coupling & Decoupling in the Lithosphere: Geological Society of London, 117-140.*
  6. Gómez-Caballero, A., Miranda-Gasca, M.A., **Tritlla, J.**, **Camprubí, A.**, Nieto-Obregón, J., 2004, Términos mineros, en Alaniz-Álvarez, S.A., Nieto-Samaniego, A.F., Tolson, G. (eds.), *Léxico Geológico Mexicano: México, D.F., Sociedad Geológica Mexicana, 1ª Edición, 39-42, ISBN 968-5945-00-4.*
  7. Hernández-Marín, M., **Carreón-Freyre, D.**, 2004, Influencia de la desecación en las determinaciones de límites líquido y plástico aplicados en suelos limo-arcilloso de origen vulcanolacustre, en XXII Reunión Nacional de Mecánica de Suelos, 205-214, ISBN 968-5350.
  8. Mallinson, D.J., Flower, B.A., Hine A.C., Brooks, G.R., **Molina-Garza, R.S.**, Mineralogy and geochemistry of ODP Site 1128, Great Australian Bight [en línea], in Hine, A., Feary, D., Malone, M.J. (eds.), *Proceedings of the Ocean Drilling Program, Scientific Results*, 182, 17 p. [http://www-odp.tamu.edu/publications/182\\_SR/VOLUME/CHAPTERS/001.PDF](http://www-odp.tamu.edu/publications/182_SR/VOLUME/CHAPTERS/001.PDF)
  9. Marin, L.E., Perry, E.C., Essaid, H.I., **Steinich, B.**, 2004, Hydrogeological investigations and numerical simulation of groundwater flow in the karstic aquifer of northwestern Yucatan, Mexico, in Cheng, A.H.-D., Quazar, D. (eds.), *Coastal Aquifer Management; Monitoring, Modeling and Case Studies: CRC Press, 257-277, ISBN 156670605X*
  10. **Martínez-Reyes, J.**, **Mitre-Salazar L.M.**, **Arzate-Flores, J.A.**, 2004, Estructura Geológica del Valle de Aguascalientes, en Arroyo, G.M., Zermeño, M.A., Casañeda, J.A. (eds.), *El Agrietamiento en Aguascalientes; Causas y Efectos: Aguascalientes, Ags., Universidad Autónoma de Aguascalientes, Dirección General de Difusión, Departamento Editorial, 1ª edición, 19-56, ISBN 968-5073-90-2.*
  11. **Orozco-Esquivel, M.T.**, Morán-Zenteno, D.J., Martiny, B., Velasco-Tapia, F., 2004, Geoquímica, en Alaniz-Álvarez, S.A., Nieto-Samaniego, A.F., Tolson, G. (eds.), *Léxico Geológico Mexicano: México, D.F., Sociedad Geológica Mexicana, 1ª Edición, 13-20, ISBN 968-5945-00-4.*
  12. Ortega-Gutiérrez, F., Tolson, G., **Nieto-Samaniego, A.F.**, **Alaniz-Álvarez, S.A.**, 2004, Tectónica, en Alaniz-Álvarez, S.A., Nieto-Samaniego, A.F., Tolson, G. (eds.), *Léxico Geológico Mexicano: México, D.F., Sociedad*

Geológica Mexicana, 1ª Edición, 35-37, ISBN 968-5945-00-4.

13. **Tritlla, J., Camprubí, A.,** Gómez-Caballero, A., Miranda-Gasca, M.A., Nieto-Obregón, J., 2004, Geología de depósitos minerales, *en* Alaniz-Álvarez, S.A., Nieto-Samaniego, A.F., Tolson, G. (eds.), *Léxico Geológico Mexicano*: México, D.F., Sociedad Geológica Mexicana, 1ª Edición, 1-8, ISBN 968-5945-00-4.

## Libros

1. **Alaniz-Álvarez, S.A., Nieto-Samaniego, A.F.,** Tolson, G. (editores), *Léxico Geológico Mexicano*: México, D.F., Sociedad Geológica Mexicana, 1ª Edición, tiraje 700, 130 p., ISBN 968-5945-00-4.
2. **Hernández-Silva, G., Solorio-Munguía, J.G.** et al., 2004, Uso actual y potencial del suelo en los municipios conurbados de Querétaro: Centro Queretano de Recursos Naturales-Concyteq, 74p. 500 ejemplares, ISBN 968-5402-07-8.
3. **Ortega-Guerrero, A.,** González O.A., Muñoz A.E., Vallejo, B.J., 2003-2004, La Hormigueta y el Ratón (Material Didáctico en Aguas Subterráneas), Libro de divulgación, Ed.CGEO-UNAM 65 p., tiraje 1,000, ISBN 9070-32-1304-9.

## Artículos en memorias

1. Pacheco, J., **Arzate, J.A.,** Rojas, E., Arroyo, M., Ochoa, G., 2004, Delimitación de zonas de riesgo de generación de agrietamientos superficiales mediante el análisis de datos gravimétricos, *Sustentabilidad del Sistema del Agua en Querétaro*, ISBN-968-5402-12-4
2. Branney, B., Brown, R., **Carrasco-Núñez, G.,** Kokelaar, P., 2004 Using lithofacies architectures of ignimbrites to decipher the history of rapidly changing events during large explosive eruptions, *en* Aguirre, G., Macías, J.L., Siebe, C. (eds.), *Neogene-Quaternary continental margin volcanism*, *Proceedings of the GSA Penrose Conference*, 87-88.
3. **Carranza-Castañeda, O.,** 2004, New Pampathere (Mammalia-Xenarthra), from the lower Blancan Deposits of San Miguel Allende, Guanajuato, Central Mexico: *Journal of Vertebrate Paleontology*, Abstracts, 24, 3, p.44
4. Jiménez-Hidalgo, E., **Carranza-Castañeda, O.,** 2004, Los Antilocápridos del Terciario Tardío de San Miguel Allende, Guanajuato, IX Congreso Nacional de Paleontología, p. 79.
5. **Carreón-Freyre, D.,** Cerca, M., 2004, Delineating the near-surface geometry of the fracture system affecting the valley of Queretaro, *Proceedings of the Tenth International Conference on Ground Penetrating Radar*, v. II., 535-538, ISBN 90-9017959-3
6. **Carreón-Freyre, D.,** Cerca, M., Vargas-Cabrera, C., Hernández-Marín, M., Luna-González, L., Gámez-González., 2004, Estratigrafía de los suelos volcánicos del valle de Querétaro: implicaciones en el flujo de agua subterránea y condiciones de deformación, XXII Reunión Nacional de Mecánica de Suelos, pp. 121-128, ISBN 968-5350
7. **Carreón-Freyre, D.,** Cerca Martínez, M., 2004. Caracterización y usos industriales de materiales geológicos sedimentarios: Arcillas. *Memorias de las IV Semanas Nacionales de la Cristalografía: "Aplicaciones Industriales de la Cristalografía"*: Sociedad Mexicana de Cristalografía, p. 10.
8. Tornos, F., **Iriondo, A.,** Casquet, C., Galindo, C., 2004, Geocronología Ar-Ar de flogopitas del stock de Aguablanca (Badajoz); Implicaciones sobre la edad del plutón y de la mineralización de Ni-(Cu) asociada: *Geo-Temas*, VI Congreso Geológico de España, Zaragoza, 6(1), 189-192.
9. **Origel-Gutiérrez, G.,** 2004, Layout and design elements in the quality estimation of bi-dimensional Internet based mapping, *UPIMAP 2004: Proceedings of the first International Joint Workshop on Ubiquitous, Pervasive and Internet Mapping*, Tokio, Japan, September 7-9: International Cartographic Association, 132-139
10. **Ortega-Guerrero, A.,** 2004, Groundwater flow system and subsidence mechanism control [en CD]: Mexico City, XXXIII International Congress in Groundwater.

## Artículos de Difusión

1. **Aguirre-Díaz, G.J.,** Macías, J.J., Siebe, C., Heiken, G., 2004, Penrose Conference Report, *Neogene-Quaternary Continental Volcanism*, *GSA Today*, 14(4), 50-53.
2. **Gómez-González, J.M., Böhnel, H.,** Delgado-Argote, L.D., **Gómez-Tuena, A., Guzmán-Speziale, M., Pérez-Enríquez, R., Steinich, B.,** 2004, El conocimiento de la Tierra a través del impacto tecnológico en la sismología: *GEOS*, 24, 30-39
3. **Oleschko, K.,** Figueroa, B., Korvin, G., Martínez-Menes, M., 2004, Agroecometría; Una caja de herramientas para el diseño de una agricultura virtual: *Agricultura, Sociedad y Desarrollo*, 1(1), 53-71.

# Estudiantes

## Doctorado, maestría y licenciatura

### Estudiantes residentes

Nombre	Tutor	Especialidad	Institución de procedencia
<b>Doctorado en Ciencias</b>			
Gabriel Chávez Cabello	Dr. José Jorge Aranda Gómez	Geología Estructural y Tectónica	CICESE
Rodolfo Díaz Castellón	Dr. Gerardo Carrasco Núñez	Vulcanología	UNAM-PCT
Miguel Ángel Dorame Navarro	Dr. Alexander Iriondo	Geología Estructural y Tectónica	UNISON
Blanca Adriana Méndez Ortiz	Dr. Alejandro Carrillo Chávez	Aguas Subterráneas	UASLP
Laura Mori	Dr. Arturo Gómez Tuena	Geología Estructural y Tectónica	Univ. de Pisa, Italia
Jorge Nieto Obregón	Dr. Gerardo Aguirre Díaz	Geología Estructural y Tectónica	UNAM-PCT
Jesús Pacheco Martínez	Dr. Jorge Arzate Flores	Geofísica	UAQ
Efrén Pérez Segura	Dr. Eduardo González Partida	Geoquímica Y Petrología	UASLP
Andrea Rossotti	Dr. Gerardo Carrasco Núñez	Vulcanología	Univ. de Milán, Italia
Alfredo Santamaría Díaz	Dra. Susana Alaníz Álvarez	Geología Estructural y Tectónica	UNISON
Margarito Tristán González	Dr. Gerardo Aguirre Díaz	Geología Estructural y Tectónica	UASLP
Michelangelo Martini	Dr. Luca Ferrari Pedraglio	Geología Estructural y Tectónica	Univ. de Pisa, Italia
<b>Maestría en Ciencias</b>			
Andrés Felipe Arango Guevara	Dr. Luis Miguel Mitre Salazar	Geología Ambiental	U. Caldas, Colombia
Irving Rafael Arvizu Gutiérrez	Dr. Roberto Molina Garza	Paleo magnetismo	UANL
Jacqueline Mireya Calzada M.	Dr. Alejandro Carrillo Chávez	Geología Ambiental	IPN
Marisol Cano Cruz	Dr. Gerardo Carrasco Núñez	Vulcanología	ITCM
José Guadalupe Cavazos Tovar	Dr. José Jorge Aranda Gómez	Geoquímica y Petrología	UANL
Fernando Corbo Camargo	Dr. Jorge Arzate Flores	Exploración Geofísica	U. Rep. Ori., Uruguay
Oscar Gabriel Dávalos Álvarez	Dr. Ángel F. Nieto Samaniego	Geología Estructural y Tectónica	UASLP
Antonio del Rosal Pardo	Dr. Jorge Arzate Flores	Aguas Subterráneas	UABCS
Janett Josefina García Quintero	Dr. Marco Guzmán Speziale	Paleomagnetismo	UANL
Alberto Gómez López	Dr. Jordi Tritlla i Cambra	Geoquímica y Petrología	U. Moa, Cuba
Norma González Cervantes	Dr. Luca Ferrari Pedraglio	Geología Estructural y Tectónica	ITCM
Gildardo Alonso González N.	Dr. Roberto Molina Garza	Paleomagnetismo	UANL
Francisco González Sánchez	Dr. Eduardo González Partida	Geoquímica y Petrología	ITCM
Nancy Gutiérrez Olvera	Dr. Amabel Ortega Rivera	Geoquímica y Petrología	ITQ
Javier Hernández Rojas	Dr. Gerardo Carrasco Núñez	Vulcanología	ITCM
Emilio Martínez Flores	Dr. Luca Ferrari Pedraglio	Geología Estructural y Tectónica	UAEM
Ienisei Peña Díaz	Dr. Jorge Arzate Flores	Física del Interior de La Tierra	ITCD
Iván Rafael Puente Solís	Dr. Eduardo González Partida	Geoquímica y Petrología	UASLP
Cesar Rodríguez Jiménez	Dr. Román Pérez Enríquez	Física Espacial	UAP
Jesús Silva Corona	Dra. Birgit Steinich	Aguas Subterráneas	UNAM-PCT
Janett Villarreal Fuentes	Dr. Gilles Levresse	Geoquímica y Petrología	UASLP

## Estudiantes residentes (continuación)

Nombre	Tutor	Especialidad	Institución de procedencia
<b>Licenciatura</b>			
Jorge Alfredo Cervantes C.	Dr. José Jorge Aranda Gómez	Geoquímica y Petrología	UANL
Antonio Durán Álvaro	Dr. Luis Miguel Mitre Salazar	Geología Ambiental	ITCM
Paula Cecilia González Becerra	Dr. José Jorge Aranda Gómez	Geología Estructural y Tectónica	UANL
Jatziri Gutiérrez Cantú	Dr. Roberto Molina Garza	Geomorfología	UNAM-PCT
Isaac Gutiérrez Palomares	Dr. Gerardo Aguirre Díaz	Geoquímica y Petrología	UNAM-PCT
Montserrat Hernández R.	Dr. Roberto Molina Garza	Paleomagnetismo	ITCM
Héctor la Madrid de Aguinaco	Dr. Jordi Tritlla i Cambra	Geoquímica y Petrología	ITCM
Isidro Loza Aguirre	Dr. Ángel F. Nieto Samaniego	Geología Estructural y Tectónica	ITCM
Edgar Gerardo Oviedo Padrón	Dr. José Jorge Aranda Gómez	Geología Estructural y Tectónica	UANL
Nora Elvia Peñalosa T.	Dr. José Jorge Aranda Gómez	Geología Estructural y Tectónica	UANL
Nelly Evelyn Rincón Herrera	Dr. Gerardo Carrasco Núñez	Vulcanología	ITCM
Lina Maria Serrano Durán	Dr. Luca Ferrari Pedraglio	Geología Estructural y Tectónica	EAFIT, Colombia

## Estudiantes no residentes

Nombre	Tutor	Especialidad	Institución de procedencia
<b>Doctorado en Ciencias</b>			
Luis Antonio Aguilar Pérez	Dr. Adrián Ortega Guerrero	Aguas Subterráneas	UNAM-PCT
Gerardo Bocanegra García	Dr. Alejandro Carrillo Chávez	Aguas Subterráneas	UNAM-PCT
Pedro Evodio Castañeda O.	Dr. Alejandro Carrillo Chávez	Aguas Subterráneas	UNAM-PCT
Margarita Cruz Almanza	Dra. Susana Alaniz Álvarez	Geología Estructural y Tectónica	UNAM-PCT
Eloisa Domínguez Mariani	Dr. Alejandro Carrillo Chávez	Hidrogeología	UNAM-PCT
Carlos E. Garza González Vélez	Dr. Eduardo González Partida	Geoquímica y Petrología	UNAM-PCT
Aída López Hernández	Dr. Gerardo Aguirre Díaz	Vulcanología	UNAM-PCT
Ricardo Martínez Ibarra	Dr. Jordi Tritlla i Cambra	Yacimientos Minerales	UNAM-PCT
Juan Diego Martínez Nájera	Dra. Birgit Steinich	Mmycst*	UNAM-PCT
Raúl Meléndez Benancio	Dr. Román Pérez Enríquez	Física Espacial	UNAM-PCT
Manuel Ortiz Pérez	Dra. Birgit Steinich	Exploración Geofísica	UAA
Porfirio Julio Pinto Linares	Dr. Gilles Levresse	Geoquímica y Petrología	Univ. Harvard
Gilberto Silva Romo	Dr. Ángel F. Nieto Samaniego	Estratigrafía	UNAM-PCT
Pedro Rafael Soto Navarro	Dr. Alejandro Carrillo Chávez	Aguas Subterráneas	UNAM-PCT
Enrique Tello Hinojosa	Dr. Eduardo González Partida	Geotermia	UNAM-DEPFI
Vicente Torres Rodríguez	Dr. Eduardo González Partida	Yacimientos Minerales	UNAM-DEPFI
<b>Maestría en Ciencias</b>			
Blanca Isabel Castillo C.	Dra. Birgit Steinich	Aguas Subterráneas	UNAM-PCT
Octaviano Cerriteño Rodríguez	Dr. Jorge Arzate Flores	Aguas Subterráneas	UNAM-PCT
Xóchitl Escobar	Dr. Adrián Ortega Guerrero	Aguas Subterráneas	UNAM-PCT
Abel Gasca Durán	Dr. Antony Camprubí i Cano	Yacimientos Minerales	IPN-ESIA
Jacobo Guilzbert	Dr. Adrián Ortega Guerrero	Aguas Subterráneas	UNAM-PCT
Rosa Maria Huerta	Dr. José Jorge Aranda Gómez	Petrología	UNAM-PCT
Elías Lomas Delgado	Dr. Marco Guzmán Speziale	Sismología	UNAM-PCT
Félix I. Malpica Sánchez	Dr. Luis Miguel Mitre Salazar	Geología Ambiental	UNAM-PCT
Amador Núñez Miranda	Dr. Jordi Tritlla i Cambra	Yacimientos Minerales	UNAM-PCT

## Estudiantes graduados

Nombre	Tutor	Institución de procedencia
<b>Doctorado en Ciencias</b>		
Rubén Darío Arizavalo Salas	Dra. Klavdia Oleschko	Posgrado en Ciencias de la Tierra, UNAM
Gabriel Chávez Cabello	Dr. José Jorge Aranda Gómez	Posgrado en Ciencias de la Tierra, UNAM
Eloisa Domínguez Mariani	Dr. Alejandro Carrillo Chávez	Posgrado en Ciencias de la Tierra, UNAM
Andrea Rossotti Palma	Dr. Gerardo Carrasco Núñez	Posgrado en Ciencias de la Tierra, UNAM
<b>Maestría en Ciencias</b>		
Salvador Bueso Sánchez	Dr. Jordi Tritlla i Cambra	Universidad de Granada, España
Manuel Padilla Gutiérrez	Dr. Oscar Carranza Castañeda	Facultad de Ciencias UNAM
Salvador Sánchez Martínez	Dr. Antoni Camprubí i Cano	Posgrado en Ciencias de la Tierra, UNAM
<b>Licenciatura</b>		
Constancio Iván Barajas Gea	Dr. Harald Böhnel	Instituto Tecnológico de Cd. Madero
Marisol Cano Cruz	Dr. Gerardo Carrasco Núñez	Instituto Tecnológico de Cd. Madero
Adrián Flores Orozco	Dra. Birgit Steinich	Facultad De Ingeniería, UNAM
Daniel A. González Becerra	Dr. José Jorge Aranda Gómez	Universidad Autónoma de Nuevo León
Javier Hernández Rojas	Dr. Gerardo Carrasco Núñez	Instituto Tecnológico de Cd. Madero
Norma Mireya López Mena	Dr. Eduardo González Partida	Universidad Autónoma de Baja California Sur
Ángel Catarino Ojeda García	Dr. Ángel F. Nieto Samaniego	Centro de Estudios Superiores del Estado de Sonora
Iván Rafael Puente Solís	Dr. Gerardo Carrasco Núñez	Universidad Autónoma de San Luis Potosí
Nelly Evelyn Rincón Herrera	Dr. Gerardo Carrasco Núñez	Instituto Tecnológico de Cd. Madero
José Luis Rodríguez Vargas	Dr. Harald Böhnel	Instituto Tecnológico de Cd. Madero
Aldo Ramos Rosique	Dr. Eduardo González Partida	Facultad de Ingeniería, UNAM
Janet Villarreal Fuentes	Dr. Gilles Levesse	Universidad Autónoma de San Luis Potosí

CICESE: Centro de Investigación Científica y Educación Superior de Ensenada  
 ITC: Instituto Tecnológico de Celaya  
 ITCM: Instituto Tecnológico de Cd. Madero  
 ITQ: Instituto Tecnológico de Querétaro  
 IPN-ESIA: Instituto Politécnico Nacional, Escuela Superior de Ingeniería y Arquitectura  
 INP-CICATA: Instituto Politécnico Nacional  
 UAA: Universidad Autónoma de Aguascalientes  
 UABCS: Universidad Autónoma de Baja California Sur

UANL: Universidad Autónoma de Nuevo León  
 UAP: Universidad Autónoma de Puebla  
 UAQ: Universidad Autónoma de Querétaro  
 UASLP: Universidad Autónoma de San Luis Potosí  
 UNAM-PCT: Posgrado en Ciencias de la Tierra, UNAM  
 UNAM-DEPFI: División de Estudios de Posgrado, UNAM  
 UNISON: Universidad de Sonora  
 \* Mmycst: Modelación matemática y computacional de sistemas terrestres

### Semestre 05-1

Curso	Docente
Ambientes y procesos sedimentarios	Dra. Ma. Amabel Ortega Rivera
ArcView y ERMapper aplicados a yacimientos minerales	Dr. Luis Fernando Vasallo Morales
Exploración y evaluación del agua subterránea	Dra. Birgit Steinich Dr. Jorge Arzate Flores
Geodinámica	Dr. Marco Guzmán Speziale
Geoquímica de las aguas subterráneas	Dr. Jaime A. Carrillo Chávez
Geoquímica isotópica	Dr. Jordi Tritlla i Cambra Dr. Eduardo González Partida Dr. Gilles Levresse Dr. Antoni Camprubí i Cano Dr. Alexander Iriondo Perree
Introducción a Matlab	Dr. José López Cruz-Abeyro Dr. Román Pérez Enríquez Dr. Anatoliy Kotsarenko
Introducción a la investigación I	Dr. Román Pérez Enríquez Dr. Harald Böhnel
Modelos en hidrogeoquímica	Dr. Jaime A. Carrillo Chávez
Petrogénesis de rocas ígneas	Dr. Arturo Gómez Tuena Dra. María Teresa Orozco Esquivel
Seminario de investigación	Dr. Ángel Nieto Samaniego
Tectónica de placas	Dr. Luca Ferrari

### Semestre 05-2

Curso	Docente
Ambientes y procesos sedimentarios	Dr. Roberto Molina Garza
Curso de campo en rocas volcánicas	Dr. Gerardo de Jesús Aguirre Díaz
Física solar	Dr. Román Pérez Enríquez Dr. José Antonio López Cruz-Abeyro
Geología ambiental	Dr. Celia Carreón Freyre Dora
Geología estructural	Dr. Ángel F. Nieto Samaniego Dr. Susana Alicia Alaniz Álvarez
Mecánica de sólidos	Dr. Fco. Ramón Zúñiga Dávila Madrid
Mineralogía avanzada	Dr. Luis Fernando Vassallo Morales Dr. José Gregorio Solorio Munguía
Paleomagnetismo y magnetismo de rocas	Dr. Roberto Molina Garza
Seminario de investigación	Dr. Arturo Arzate Flores
Seminario de investigación	Dr. Eduardo González Partida
Seminario de investigación	Dr. Román Pérez Enríquez
Seminario de investigación	Dr. Luis Miguel Mitre Salazar
Seminario de investigación	Dr. Arturo Gómez Tuena
Seminario de investigación	Dr. Alejandro Carrillo Chávez
Introducción a la Sismología	Dr. Carlos Mendoza Dr. Juan Martín Gómez González Dr. Marco Guzmán Speziale Dr. Fco. Ramón Zúñiga Dávila Madrid
Yacimientos minerales	Dr. Eduardo González Partida Dr. Gilles Levresse Dr. Antoni Camprubí i Cano Dr. Alexander Iriondo Perree

# Difusión y Divulgación

## Seminarios

*del Centro de Geociencias*

Abril 28	Dr. Carlos Mendoza <i>ABSG Consulting Inc., CO, EEUU</i>	Análisis de datos de banda ancha para la determinación de las propiedades de la fuente sísmica
Mayo 12	Dr. Gerardo Silva <i>Instituto de Ingeniería, UNAM</i>	Efectos de salmuera y temperatura en la permeabilidad de suelos arcillosos
Junio 2	Dr. Román Pérez Enríquez <i>Centro de Geociencias, UNAM</i>	Métodos magnéticos y electromagnéticos en la investigación de eventos tectónicos
Julio 8	Dr. Arturo Iglesias <i>Instituto de Geofísica, UNAM</i>	Sistemas de alerta sísmica temprana: Una oportunidad ante un gran temblor
Agosto 11	M. en C. Jesús Pacheco <i>Centro de Geociencias, UNAM</i>	¿Es útil en el mercado de trabajo el poseer un posgrado en investigación científica?
Septiembre 1	Dr. Ramón Zúñiga <i>Centro de Geociencias, UNAM</i>	Patrones de "Valor b" Isla Norte de Nueva Zelanda y su relación con los tiempos de recurrencia de temblores en las fallas de Wellington y Wairarapa.
Septiembre 8	Ing. Simón Bolívar <i>Ex-Director de Desarrollo Austromex, Abrasivos Especiales</i>	Una historia de mucha fricción. La tribología, una nueva ciencia
Septiembre 29	Ing. Jorge Nieto <i>Centro de Geociencias, UNAM</i>	Escalas de tiempo de distinta magnitud en procesos cósmicos y terrestres. Enfoque práctico y didáctico
Octubre 13	Dra. Klavdia Oleschko Lutkova <i>Centro de Geociencias, UNAM</i>	El Camino a la Ciencia del Siglo XXI: Manual de Cómo Llegar de Estudiante de Posgrado al Nivel III del SNI (Testimonio de una sobreviviente)
Octubre 14	Dr. Román Pérez Enríquez <i>Centro de Geociencias, UNAM</i>	Todo mundo habla de los fractales
Octubre 20	Dr. Roberto Molina <i>Centro de Geociencias, UNAM</i>	Aplicación de paleomagnetismo para estudiar feformación en rocas intrusivas
Octubre 21	Dra. Klavdia Oleschko Lutkova <i>Centro de Geociencias, UNAM</i>	¿Cómo reconozco un fenómeno fractal?
Octubre 27	Dr. Adrián Ortega <i>Centro de Geociencias, UNAM</i>	Material didáctico en aguas subterráneas
Octubre 29	Dr. Ángel Nieto Samaniego <i>Centro de Geociencias, UNAM</i>	Fractales: Una aplicación
Noviembre 11	Dra. Susanne Straub <i>Lamont Doherty Observatory, Columbia University</i>	An integrative approach towards understanding volcanic arcs
Diciembre 1	Dr. Oscar Carranza <i>Centro de Geociencias, UNAM</i>	Una nueva forma de inmigrante sudamericano en el Terciario tardío del centro de México
Diciembre 2	Dr. Hugo Delgado <i>Instituto de Geofísica, UNAM</i>	10 años midiendo emisiones de gas en el volcán Popocatépetl: Experiencias, y perspectivas

2

0

0

4

# Seminarios

*del Centro de Geociencias*

2

Enero 12 Prof. D. Gasquet  
*Université de Savoie, Francia* A geodynamic restoration of the Anti-Atlas (Morocco) at the Pan-African times

Enero 12 Prof. A. Chailletz  
*Nancy, Francia* Emerald : Geology, Crystallochemistry and determination of its origin

0

Enero 18 Dr. Satoshi Ide  
*University of Tokyo, Japón* Wide-scale self-similarity of earthquake dynamic rupture

Enero 24, 25 y 27 Seminario de Investigadores

0

Enero 26 Dr. Luca Ferrari,  
Dr. Marco Guzmán,  
Dr. Juan Martín Gómez,  
Dr. Ramón Zúñiga,  
Dr. Carlos Mendoza El sismo-tsunami del 26 de diciembre en las costas de Indonesia

Enero 28 Dr. Jörg Negendank  
*Potsdam, Alemania* Annually laminated (varve-counted) lake sediments as earthquake recorders (Holocene earthquakes along Dead Sea Transform)

5

Febrero 4 Dr. Bo Galle  
*Chalmer University, Suecia* Development of optical remote sensing for volcanic gas monitoring

Febrero 21 Dr. John W. Geissman  
*Universidad de Nuevo Mexico* Fun writing and publishing science

Febrero 23 Ing. Emilio Nava y LSCA.  
JuanM. López  
*Centro de Geociencias, UNAM* Problemática de la red del CGEO

Marzo 28 Dr. Karl Heinz Glassmeier  
*Universidad Braunschweig, Alemania* Geomagnetic field variability: Special program of the German Science Foundation

Abril 6 Dr. Sergei Pulinets  
*Instituto de Geofísica, UNAM* Mecanismos físicos de conexión entre efectos térmicos e ionosféricos alrededor de temblores fuertes

Abril 13 Dr. Alejandro Lara  
*Instituto de Geofísica, UNAM* Las tormentas solares de "Halloween", en octubre de 2003

Abril 20 Andrea Rossotti  
*Centro de Geociencias, UNAM* Proyecto Cotopaxi 2005

## Eventos organizados

Tipo de evento	Organizador	Fecha
Diplomado en Educación en Ciencias de la Tierra	Dr. Roberto Molina Garza	Sept. 2003 – Junio 2004
Simposio: Sustentabilidad del sistema acuífero del agua en Querétaro	Dra. Dora Carreón Freyre	19-21 Octubre 2004
Reunión Nacional de Ciencias de la Tierra	Dr. Luca Ferrari (coordinador general) y diversas organizaciones científicas	31 Oct. – 05 Nov. 2004
Curso: Escuela Latinoamericana de Geomagnetismo	Dr. Román Pérez Enriquez	01 – 02 Noviembre 2004
Curso: La problemática de las cimentaciones en Querétaro. Diseño y análisis numérico	Dra. Dora Carreón Freyre	20 Abril 2005

## Productos Editoriales

Publicación	Editor
<b>Revista Mexicana de Ciencias Geológicas</b> 36 artículos publicados en el volumen 21, números de abril, agosto y diciembre de 2004	Dr. Luca Ferrari <i>Editor en jefe</i> Dr. Ángel F. Nieto Samaniego <i>Editor asociado</i> Dra. Susana A. Alaniz Álvarez <i>Editora asociada</i> Dra. Ma. Teresa Orozco Esquivel <i>Editora técnica</i> Ing. J. Jesús Silva Corona <i>Desktop editor</i>
<b>IV Reunión Nacional de Ciencias de la Tierra</b> Libro de Resúmenes, 338 p.	Ing. J. Jesús Silva Corona Dra. Ma. Teresa Orozco Esquivel
<b>Léxico Geológico Mexicano</b> Versión impresa, tiraje 700, 130 p. ISBN 968-5945-00-4.	Dr. Ángel F. Nieto Samaniego Dra. Susana A. Alaniz Álvarez
<b>La Hormiguita y el Ratón</b> Material didáctico en aguas subterráneas ISBN 9070-32-1304-9	Coeditado por el Centro de Geociencias
<b>Material didáctico musical en aguas subterráneas</b> CD, vol. 1 Concientización	Coeditado por el Centro de Geociencias

## Visitas guiadas al CGEO

6/mayo/2004	Escuela "Helen Park"	40 estudiantes primaria
12/mayo/2004	Instituto Asunción de Querétaro	35 estudiantes preparatoria
19/mayo/2004	Escuela Normal "Andrés Balmvera"	60 estudiantes
01/junio/2004	Universidad Contemporánea	30 estudiantes preparatoria
19/junio/2004	Universidad Contemporánea	30 estudiantes preparatoria
26/nov/2004	Escuela de Juriquilla	35 estudiantes primaria
15/marzo/2005	Universidad Iberoamericana Acapulco	60 estudiantes licenciatura

**Total 290 estudiantes**

# Nueva Infraestructura

Obra o equipo	Costo (en pesos)	Fuente de financiamiento
Laboratorio Ultralimpio clase 1,000 (obra civil + aire acondicionado y filtrado + equipos y materiales)	2.4 millones	DGO: 1,000,000; CIC: 500,000 (Otorgados en 2003 y 2004) Proyecto CONACyT (A. Gómez Tuena): 900,000
Laboratorio de espectrometría de masas (obra civil + aire acondicionado + suministro de energía)	800,000	CGEO (ingresos extraordinarios)
Espectrómetro de masas con plasma acoplado por inducción (ICP-MS) Thermo Electron Series X	2.2 millones (F.O.B.)	Proyecto de grupo CONACyT (L. Ferrari): 1.6 millones + CGEO (ingresos extraordinarios)
Espectrómetro de masas de ionización térmica (TIMS)	~3.5 millones	Donación de la Universidad de California, Santa Cruz, CA
Cromatógrafo de Líquidos de Alta Resolución (HPLC) Dionex	657,000.00	Proyecto CONACyT fondo sectorial (A. Carrillo)
FIAS-100 (Flow Injection Analysis System) Perkin Elmer	~220,000	Donación de equipo: CFATA Aditamentos + instalación: CGEO
Platina de catodoluminiscencia en frío/caliente Reliotrón acoplada a microscopio petrográfico Olympus BX-51 con cámara digital	394,000.00	Convenios PEMEX (Grupo Geofluidos) + CGEO (ingresos extraordinarios)
Platina microtermométrica Linkam THMSG-600 acoplada a microscopio petrográfico Olympus BX-51 con cámara digital	311,000.00	Convenios PEMEX (Grupo Geofluidos) + CGEO (ingresos extraordinarios)
Microscopio Olympus BX-51 de fluorescencia ultravioleta con cámara digital	170,000.00	Convenios PEMEX (Grupo Geofluidos)
Servidor Apple X-Server con X-raid de 5.7 TB	255,000.00	Convenios PEMEX (Grupo Geofluidos)
Equipos para sondeos magnetotélúricos (MT) Phoenix Geophysics	436,000.00	Convenio Tractebel (A. Arzate) + CGEO (ingresos extraordinarios)
Microscopio Electrónico de Barrido (SEM) JEOL	1,720,112.00	Adquirido en conjunto con CFATA e Instituto de Neurobiología. CGEO : 250,000 (ingresos extraordinarios)
Equipo de Videoconferencia Sony PCS-1/1	104,945.00	Presupuesto CGEO

**TOTAL**
**~13 millones**

