
CENTRO DE GEOCIENCIAS

Dr. Luca Ferrari Pedraglio
Director
(mayo de 2002)

INTRODUCCIÓN

Durante las últimas décadas los institutos de Geofísica y Geología de la UNAM han interactuado y colaborado en proyectos de infraestructura, investigación y docencia. En 1996 esas dependencias solicitaron la creación de la Unidad de Investigación en Ciencias de la Tierra (UNICIT) en el Campus Juriquilla de la UNAM, con la idea de coadyuvar en los esfuerzos de descentralización de la UNAM y crear un grupo de investigación con una visión multidisciplinaria y moderna de las Ciencias de la Tierra. Esta solicitud fue aprobada por el Consejo Técnico de la Investigación Científica (CTIC) el 16 de mayo del mismo año. El conjunto de investigadores (17) y técnicos académicos (cinco) con el que inició sus labores la UNICIT provenían de tres fuentes distintas. Una parte venía de un departamento foráneo del Instituto de Geología y el resto procedía del personal de los institutos de Geología y Geofísica adscrito a Ciudad Universitaria. Casi cinco años después, este grupo de académicos solicitó que la UNICIT se constituyera en el Centro de Geociencias, cuya creación fue aprobada por el Consejo Universitario el 1 de abril de 2002.

Se ha logrado la integración de los varios grupos de trabajo y se realiza investigación interdisciplinaria que impacta en el entorno local y regional. Así, se han establecido colaboraciones con universidades regionales, como la Universidad Autónoma de Querétaro (UAQ), el Instituto Tecnológico de Querétaro, la Universidad del Valle de México (campus Querétaro), la Universidad de Guanajuato, la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, la Universidad Autónoma de Aguascalientes, la Universidad Autónoma de San Luis Potosí y con algunas otras universidades de otros estados de la República. Por otra parte, se han realizado acciones de colaboración y acercamiento con el gobierno del estado de Querétaro y con los gobiernos municipales y estatales de Aguascalientes y Guanajuato; con instituciones gubernamentales como la Comisión Nacional del Agua, la Comisión Federal de

Electricidad, PEMEX y otras, así como con instituciones extranjeras de Alemania, Argentina, Canadá, Cuba, Estados Unidos, Francia, Guatemala, Italia, Rusia y Suiza.

Los objetivos planteados en la creación del Centro de Geociencias se enmarcan en el espíritu de lograr una integración de carácter multidisciplinario, abordando la investigación científica y la formación de recursos humanos altamente especializados. México se ha caracterizado por una intensa actividad en investigaciones geológicas tendientes al aprovechamiento de sus recursos naturales. Nuestro país tiene una elevada complejidad de sus sistemas geológicos, lo que hace necesario que el estudio del territorio se haga utilizando los conceptos y metodologías modernos y con la participación de especialistas de distintos campos del conocimiento. El Centro de Geociencias ha enfocado sus esfuerzos en problemas de la región central de México con el fin de participar en el desarrollo regional, pero sus acciones y proyectos de investigación no se limitan a esa área geográfica.

Los objetivos con los que se creó el Centro de Geociencias son los siguientes:

- Realizar investigación de frontera en las Geociencias.
- Llevar a cabo investigaciones cuyos resultados incidan en la solución de problemas regionales y locales.
- Consolidar el trabajo interdisciplinario tanto al interior de la UNAM como con otras instituciones de educación superior.
- Mantener y estrechar los lazos académicos con las dependencias de la UNAM relacionadas con las Geociencias.
- Colaborar estrechamente con universidades locales y regionales, principalmente la Universidad Autónoma de Querétaro (UAQ), para desarrollar proyectos conjuntos de investigación de interés común para ambas instituciones y para apoyar la actividad docente y la formación de personal especializado.
- Fortalecer los nexos de colaboración con gobiernos de los estados vecinos en donde impactan las actividades de investigación del personal académico del Centro de Geociencias.
- Impulsar la formación de recursos humanos especializados, particularmente al establecerse en el Centro de Geociencias una nueva entidad académica del Posgrado en Ciencias de la Tierra de la UNAM.
- Fomentar e incrementar la divulgación de la ciencia en general y de las geociencias en particular.
- Coadyuvar en la descentralización de las tareas sustantivas de la UNAM, para que ésta tenga un carácter legítimamente nacional. Al mismo tiempo, se contribuirá a la descentralización administrativa, lo que permitirá un mejor funcionamiento de la Universidad.

PERSONAL ACADÉMICO Y DE APOYO

Actualmente el Centro de Geociencias cuenta con 43 académicos; de los cuales 29 son investigadores (uno de ellos con plaza de posdoctorado) y 14 son técnicos académicos. Los investigadores se clasifican de la manera siguiente: tres Titular "C", seis Titular "B", diez Titular "A", ocho Asociado "C", uno Asociado "A" y uno con posdoctorado Asociado "A". En cuanto a los técnicos académicos se tiene lo siguiente: tres Titular "C", cuatro Titular "B", tres Asociado "C", tres Asociado "B" y un Auxiliar "C".

Del total de investigadores, sólo uno tiene el grado de licenciatura y el resto cuenta con el grado de doctor; de los técnicos académicos, cuatro cuentan con licenciatura, dos con maestría, tres con doctorado y dos no tienen grado académico. Del total del personal académico, 29 pertenecen al Sistema Nacional de Investigadores: dos son Candidato a Investigador, 20 son Nivel I y siete Nivel II.

El personal administrativo que labora en el Centro de Geociencias lo constituyen un total 30 trabajadores, 25 son personal de base, cuatro de confianza y un Delegado Administrativo.

VINCULACIÓN CON LA DOCENCIA

El Centro de Geociencias alberga una entidad académica del Posgrado en Ciencias de la Tierra de la UNAM. Se cuenta con 41 estudiantes residentes, diez de ellos realizando sus tesis de licenciatura, 15 realizando estudios de maestría y 16 de doctorado.

Los estudiantes residentes cuentan con todas las facilidades que ofrece el Centro: cubículo, biblioteca, fotocopiado y teléfono. En cuanto a capacidad de cómputo, tienen acceso a la Red UNAM y hacen uso de los servicios de la red local del Centro. Cuentan con digitalizadores de cama plana, tabletas digitalizadoras de 36 pulgadas, impresión en láser y en ploter de 36 pulgadas, así como computadoras de uso común. Los estudiantes tienen acceso a todos los laboratorios y talleres con que cuenta el Centro.

Adicionalmente hay 23 estudiantes no residentes que están realizando sus tesis asesorados por personal académico del Centro. En total el personal del Centro dirige once tesis de licenciatura, 26 de maestría y 27 de doctorado. Durante 2003 el personal del Centro impartió 19 cursos de posgrado, once cursos extracurriculares y, además, se llevó a cabo por segunda ocasión el Diplomado en Educación en Ciencias de la Tierra, dirigido principalmente a profesores de los niveles medio y medio superior, aunque también participan profesionistas tanto de Ciencias de la Tierra, como de otras áreas de conocimiento. El personal del Centro impartió cursos, realizó prácticas y excursiones geológicas dentro el Diplomado, el cual se encuentra en curso, habiendo iniciado en septiembre de 2003.

La colaboración con instituciones de educación superior e investigación es constante y muy amplia, durante 2003 se llevaron a cabo intercambios, visitas y estancias de investigación con diversas instituciones nacionales y extranjeras, destacan entre las instituciones extranjeras: Ecole Normale de Paris, Francia; Universidades de Milán, Pisa y Florencia de Italia; Universidad de Queens en Canadá; Leeds and Leicester en Inglaterra, Universidad del Norte de Arizona en USA; Potsdam, Alemania; el Astronomical Institute de Moscú, Rusia y el Institute of Geological and Nuclear Sciences, de Nueva Zelandia. En el ámbito nacional se mantienen programas de intercambio, visitas o proyectos de investigación conjunta con la mayoría de las instituciones involucradas con las Ciencias de la Tierra; destacan: las Universidades de San Luis Potosí, Baja California Sur, Aguascalientes, Querétaro y CICESE.

DIFUSIÓN, DIVULGACIÓN Y VINCULACIÓN CON LA SOCIEDAD

Cada año se participa en diversas actividades de divulgación. El Centro de Geociencias recibe periódicamente estudiantes de bachillerato de escuelas locales, quienes realizan visitas guiadas en sus instalaciones. Durante 2003 suman algo más de 56 las actividades de este tipo que fueron realizadas por el personal del Centro, entre ellas destacan las realizadas en colaboración con el Consejo de Ciencia y Tecnología del Estado de Querétaro y la Universidad Autónoma de Querétaro. Se participó en exposiciones científicas, conferencias, entrevistas periodísticas y programas de radio, entre otras actividades.

Varios investigadores del Centro tienen proyectos financiados por Consejos de Ciencia y Tecnología regionales, o directamente por gobiernos municipales y asociaciones civiles, quienes solicitaron ayuda para resolver problemas relacionados con geología ambiental y contaminación.

Asimismo, a petición de las organizaciones de Protección Civil estatal se llevaron a cabo monitoreos y asesorías en varios sitios donde se detectaron movimientos telúricos con el fin de ubicar y evaluar el tipo de

actividad que se presentó. Un ejemplo de esto fue la campaña llevada a cabo en el Municipio de Arroyo Seco, Querétaro, en la cual se localizó un pequeño enjambre de sismicidad que afectó levemente a las comunidades de la zona.

Durante 2003 destacan los proyectos realizados con gobiernos municipales del estado de Guanajuato, con quienes se realizó por segunda ocasión un curso de diplomado encaminado a ayudar en la toma de decisiones relacionadas con el manejo integral del recurso agua. Dicho diplomado estuvo dirigido a las autoridades de niveles básicos y medios de los gobiernos municipales y estatales. También en ese año se dio inicio a estudios sobre contaminación de agua en el municipio de Tequisquiapan, Qro., a petición de las autoridades municipales. De especial relevancia para la localidad donde está asentado el Centro de Geociencias son los estudios sobre fracturamiento, subsidencia y sismicidad que se realizan en la ciudad de Querétaro y sus alrededores, algunos de los cuales se llevan a cabo en colaboración con la Universidad Autónoma de Querétaro.

LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN Y PRODUCCIÓN CIENTÍFICA

El Centro de Geociencias está organizado en cuatro Programas de Investigación a los cuales está adscrito el personal académico. Independientemente del programa de investigación al que esté adscrito, el personal académico interactúa libremente y los proyectos de investigación comúnmente incluyen personal de varios programas. Actualmente existen doce líneas principales de investigación; sin embargo, estas están siendo revisadas en este momento en el marco del Plan de Desarrollo del Centro.

➤ *Programa Tectónica, Geología Estructural y Sismología*

Líneas principales de investigación:

- ✓ Tectónica de márgenes activos y su relación con el magmatismo (especialmente en la Faja Volcánica Trans-Mexicana y la Sierra Madre Occidental).
- ✓ Estudios teóricos sobre la deformación en distintos niveles corticales.
- ✓ Sismotectónica del centro y sur de México.

➤ *Programa Magmatismo y Petrogénesis*

Líneas principales de investigación:

- ✓ Evolución tectonomagmática de partes de Baja California, la Sierra Madre Occidental y la Meseta Central.
- ✓ Vulcanología física y estratigrafía en calderas, estratovolcanes y mares en la parte central y oriental de la Faja Volcánica Trans-Mexicana.
- ✓ El registro fósil de las cuencas neógenas de México y sus implicaciones para la reconstrucción del intercambio biótico en las Américas.

➤ *Programa Geomagnetismo y Métodos Geofísicos Potenciales*

Líneas principales de investigación:

- ✓ Estudio de la variación secular y de cambios climático-ambientales basado en registros magnéticos en rocas volcánicas y sedimentarias recientes.
- ✓ Paleomagnetismo aplicado a resolver problemas de tectónica de placas y de deformación intra-placa.
- ✓ Exploración geofísica del subsuelo para el análisis hidrogeológico, de estructuras someras y fallamiento tectónico.

► **Programa Geofluidos**

Líneas principales de investigación:

- ✓ Caracterización, distribución y origen de sistemas hidrotermales activos y fósiles en México, y los depósitos minerales asociados a estos.
- ✓ Caracterización físico-química de salmueras petroleras mediante estudios de inclusiones fluidas: implicaciones para el origen, migración y dinámica de los fluidos petroleros.
- ✓ Mecanismos de transporte de contaminantes en medios granulares y fracturados.

El Centro cuenta con laboratorios, talleres, equipos de campo y vehículos que le permiten realizar las labores propias de su disciplina. En la mayoría de los casos, los trabajos realizados requieren una fuerte componente de trabajo de campo, que comúnmente se lleva a cabo en lugares alejados de los centros urbanos importantes. Por este motivo durante el año se hizo un esfuerzo importante de expansión en su parque vehicular.

Durante 2003 se desarrollaron un total de 56 proyectos de investigación. Los proyectos abarcan tanto estudios de investigación básica sobre problemas científicos de interés general, como proyectos donde se aplican metodologías y conocimientos altamente especializados a resolver problemas prácticos de la sociedad. Se ha puesto interés especial en vincularse con las instituciones públicas y privadas regionales para abordar los problemas locales, entre ellos destacan:

- ✓ El manejo integral del recurso agua, tanto en la ciudad de Querétaro como en municipios aledaños y estados vecinos.
- ✓ El estudio de agrietamientos y fallas superficiales en la ciudad de Querétaro, en ciudades de los estados de Guanajuato y Aguascalientes.
- ✓ Estudios sobre contaminación de acuíferos y aguas superficiales en la cuenca del Río Lerma.
- ✓ Monitoreo de actividad sísmica local en las cercanías de Querétaro y en localidades cercanas ubicadas en la Mesa Central.

Los proyectos de investigación son financiados en su mayoría por CONACYT y programas institucionales de la UNAM (PAPIIT). Se cuenta también con financiamiento de programas internacionales y extranjeros y algunos que son financiados de los recursos propios del Centro.

Una fuente de financiamiento creciente son los contratos y convenios que el Centro establece con entidades gubernamentales y empresas públicas y privadas. El Centro tiene como política que los proyectos financiados por este medio tengan siempre una componente de interés científico y sus resultados puedan ser difundidos a la comunidad científica y a la sociedad en general.

ACTIVIDADES EDITORIALES

Durante 2003 se editaron en total tres números de la *Revista Mexicana de Ciencias Geológicas* y un número del *Boletín de la Sociedad Geológica Mexicana*, adicionalmente se editó un número de *La Gaceta Geológica*, así como trípticos y carteles promocionales del posgrado en Ciencias de la Tierra, del Diplomado en Ciencias de la Tierra y del Centro de Geociencias.

El Centro continúa desarrollando un ambicioso proyecto con el que se publicarán mapas electrónicamente en la Web. Este proyecto surge debido a que la edición de mapas por los medios

convencionales resulta muy compleja, lenta y costosa, lo cual ha repercutido en una muy baja cantidad de productos cartográficos publicados por el personal del Centro, aún y cuando la elaboración de estos documentos representa una parte fundamental de los trabajos de investigación realizados. En este proyecto participan también los institutos de Geología, Geofísica y Geografía de la UNAM, convirtiéndolo en un proyecto multidisciplinario e interinstitucional.

* * *

CUADROS RESUMEN

PERSONAL ACADÉMICO	
Concepto	2003
Investigadores	29
Investigadores con estudios de doctorado	28
Investigadores con estudios de licenciatura	1
Técnicos académicos	14
Investigadores en SNI	26
Investigadores con PRIDE	29
Investigadores con FOMDOC	14

DOCENCIA	
Concepto	2003
Total de cursos impartidos (grupo-asignatura)	23
Cursos impartidos en posgrado	23
Cursos impartidos en educación continua	6
Tesis dirigidas en licenciatura	4
Tesis dirigidas en posgrado	6
Asesorías o tutorías	48

INVESTIGACIÓN	
Concepto	2003
Líneas de investigación	12
Proyectos de investigación en proceso	56
Proyectos de investigación concluidos	2
Proyectos financiados con recursos de la UNAM	34
Proyectos financiados con recursos externos	36

DIFUSIÓN CULTURAL Y EXTENSIÓN ¹		
Concepto	2003	
	Eventos	Asistentes
Simposia	3	5
Congresos	16	65
Seminarios	6	11
Exposiciones	8	21

¹ Actividades organizadas por la entidad académica.

INTERCAMBIO ACADÉMICO	
Concepto	2003
Total de investigadores que se recibieron de intercambio	1
Del extranjero	1