

Sesión Especial

40 AÑOS DE EDUCACIÓN GEOFÍSICA

Organizadores:

David Escobedo Zenil
Martín Cárdenas Soto
Xyoli Pérez Campos

SE12-1

PROMOVIENDO LAS CIENCIAS DE LA TIERRA EN LA EDUCACIÓN BÁSICA DEL ESTADO DE QUERÉTARO

Alaniz Álvarez Susana Alicia¹, Gómez González Juan Martín¹,
Nieto Samaniego Angel Francisco¹, Silva Corona Jesús¹, Muñoz
Torres Carolina¹, Botero Santa Paola Andrea² y Loza Aguirre Isidro²

¹Centro de Geociencias, UNAM

²Posgrado en Ciencias de la Tierra, Centro de Geociencias, UNAM
alaniz@unam.mx

Entender la gravedad, la flotabilidad y la convección es indispensable para explicar fenómenos naturales muy complicados como el clima, la tectónica de placas, corrientes oceánicas, volcanismo, entre otros relacionados con las ciencias de la Tierra. Cómo estos conceptos son actualmente entendidos por maestros y alumnos de las escuelas primarias del estado de Querétaro fueron algunos de los objetivos del programa Cadena por la Ciencia. Los autores llevamos a cabo este programa para implementar los libros de la serie "Experimentos simples para entender una Tierra complicada" a las escuelas primarias públicas del Estado de Querétaro. Este programa consistió en que académicos del Cegeo pusimos los talleres a los maestros de la USEBEQ, los cuales después lo pusieron a sus alumnos. Primero se les pidió a los maestros contestar un cuestionario, el cual contiene, entre otras, preguntas relacionadas con los experimentos de la caída de los cuerpos de Galileo y el de la flotabilidad realizado por Arquímedes. En el mismo día se les pide hacer todos los experimentos de cada libro y posteriormente se contesta el mismo cuestionario en grupo. Tenemos las respuestas de 587 maestros de primaria de tres estados y de 22,000 estudiantes de escuelas primarias del estado de Querétaro. Las respuestas de los maestros y alumnos antes de hacer los experimentos ratifican algunos estudios previos que demuestran que la intuición va en contra de lo que se muestra en muchos de los experimentos propuestos en los libros "1. La presión atmosférica y la caída de los cuerpos y "3. ¡Eureka! Los continentes y los océanos flotan". El 52% de los niños y el 63% de los maestros contestaron que los cuerpos más pesados caerán más rápido que los más ligeros. El 56% de los maestros contestó que una balanza equilibrada con materiales de distinta densidad seguirá estando nivelada bajo el agua y sólo el 36% contestó correctamente que se inclinaría hacia el objeto más denso. En cuanto a la convección, sólo el 2% de los maestros la señaló como uno de los procesos involucrado en una vela prendida.

En el programa Cadena por la Ciencia se contempló una serie de pasos para tratar de corregir algunas percepciones erróneas observadas sobre la diferencia entre el peso y masa, aceleración y fuerza de gravedad, densidad y flotabilidad. El taller ofrece una explicación y una aplicación a la vida diaria de cada experimento y promueve la discusión en grupo de cómo se generan y evalúan las evidencias que sostienen una teoría científica. Los resultados del programa nos muestran que fue una experiencia educativa exitosa muy entretenida. Los libros de la serie "Experimentos simples para entender una Tierra complicada", los cuestionarios, y las instrucciones de los talleres se pueden descargar de la página:

<http://www.geociencias.unam.mx/geociencias/experimentos/experimentos.html>

SE12-2

GEOPHYSICS FIELD CLASSES OFFERED AT CALIFORNIA INSTITUTE OF TECHNOLOGY

Stock Joann y Clayton Robert
California Institute of Technology
jstock@gps.caltech.edu

Caltech offers field classes in both marine and on-land geophysics. We have taught formal classes in marine geophysics three times: NBP0102 (17 days, South Atlantic); NBP0207 (25 days, California to New Zealand, including work in Mexican waters) and NBP0607C (14 days, New Zealand). The course comprises one hour per day of lecture; homework using the data collected; watchstanding; and daily ping editing. Each student is assigned reading ahead of time, and required to do a short presentation during the class. Each student writes a research report using cruise data for the major part of their grade. We generally had 12-15 students, both graduate and undergraduate. Geophysical systems used are: gravity, magnetics, swath bathymetry, 3 kHz echo sounder with subbottom penetration, XBTs/XSVs, and seismic reflection. For each cruise, a track is chosen to collect new data for geophysical problems of interest. Student participants came from nine US institutions and CICESE. Several students developed their reports into thesis papers. Undergraduates found that this class led to more shipboard experience and to employment or graduate studies in marine science. Although most US oceanographic institutions give student academic credits for cruise participation, there is not usually formal class instruction during such cruises, nor inclusion of students from non-oceanographic institutions.

We also teach field geophysics including one academic term of theory class, a week of field work, and analysis and report of the field observations. The theory class includes gravity, magnetics, seismic reflection, seismic refraction,

ground-penetrating radar, resistivity, and RTK-GPS, because these methods are used during the field experiment. Our field equipment is shared with UCLA and includes: a gravimeter, two proton precession magnetometers, two RAS-24 seismic systems with 5 meter geophone spacing and a Betsy gun source, a ground-penetrating radar system with 2 m, 1 m, and 0.5 m antennas; and a 48-channel programmable resistivity system with 5 meter electrode spacing. Because these seismic, resistivity and GPR systems image near-surface targets, we design the field experiment to study active faults in California, complementing these studies with gravity and magnetics for addressing deeper structural questions. The students rotate field assignments so that each student performs each field technique. For the final reports, written after the field trip, each student is assigned a data set to analyze, with data from all the techniques. Each student writes his own report, which is graded individually. Participants are graduate and undergraduate students from geological sciences or engineering. We have also had students from UCLA and CICESE. This type of class requires considerable planning to organize, particularly with regards to access to suitable camp sites, table space, power sources (such as a generator) and laptop computers, but we find it to be a very good experience for training students and for studying accessible problems in geophysics.

Additional details of the curriculum of these classes can be found at: <http://www.gps.caltech.edu/~jstock/Ge211.html> and <http://www.gps.caltech.edu/classes/ge111>.

SE12-3

ENFOQUE POR COMPETENCIAS, CONFORMA EL NUEVO PLAN DE ESTUDIOS DE LA CARRERA DE INGENIERÍA GEOFÍSICA EN EL IPN

Rocha de la Vega Francisco Rubén, Murillo Cruz Efrén y De los Santos Cano Gabriela
E.S.I.A. Ticomán, IPN
frochav@ipn.mx

La carrera de Ingeniería Geofísica fue fundada en México en el año de 1970. Su creación fue influenciada por la necesidad mundial de explorar hidrocarburos como el petróleo y otros recursos naturales. Desde entonces la carrera se impartió con un plan de estudios que fue de 8 semestres con 2 de ellos que formaron el tronco común. Desde su creación y hasta la década de los 80's, la Ingeniería Geofísica en México cumplió los propósitos planteados para la exploración de recursos naturales. Como resultado México vio fortalecida su producción petrolera y minera. La exploración y explotación de agua también fueron muy favorecidas, sobre todo en el abastecimiento a comunidades rurales de nuestro país.

Durante la década de los 80's, México sufrió dos fenómenos naturales de gran impacto socioeconómico, marcando el inicio de la intervención seria y directa del gobierno para mitigar los efectos de fenómenos naturales o desastres naturales; provocando así, la atención de la Geofísica en los problemas de esta índole. De ahí que en 1984 se realiza el primer rediseño del plan de estudios aumentando a 9 semestres sin tronco común, implantando el llamado Plan Facultativo, en donde los estudiantes elegían las asignaturas a tomar sin salirse de la normatividad de la Seriación.

Para inicios de los 90's, existieron varios indicadores para proponer una segunda reestructuración de la carrera de Ingeniería Geofísica que fue terminada en 1994. Esta contemplaba la continuación y fortalecimiento en la exploración de recursos naturales y además, el estudio de fenómenos naturales. El plan de estudios se diseñó de 9 semestres y regresa el Plan Semestral y se omite la seriación.

Par inicios del nuevo siglo, la resolución de la instrumentación geofísica actual permitió determinar estructuras del subsuelo a diferentes escalas, esto facilitó aplicar métodos geofísicos a otras áreas, como la Ingeniería Civil, la Arqueología y para el Medio Ambiente. Estas últimas aplicaciones dan como resultado la tercera reestructuración, la cual entró en el nuevo esquema institucional del Nuevo Modelo Educativo. La carrera continuó impartándose en 9 semestres agregando 2 asignaturas optativas para favorecer la titulación por Opción Curricular.

Es en 2009, cuando surge en México el Sistema Educativo basado en Competencias, dando como consecuencia la última reestructuración, la cual se imparte con 5 niveles en base a competencias básicas, formativas, específicas y profesionales, dentro de los niveles se incluyen materias elegibles y optativas, las cuales podrán ser cursadas de la propia carrera o de otras disciplinas, los estudiantes tendrán créditos para materias electivas, los cursos que elijan los decidirán los propios estudiantes. Por lo que los ingenieros geofísicos contarán con una sólida formación integral y tecnológica que le permitirán integrarse al ámbito profesional con las competencias adquiridas durante su desarrollo en el programa académico, con el objetivo de comprender mejor la dinámica, estructura y delimitación de las propiedades de los sistemas terrestres. Lo anterior con base en la participación activa de nuestros egresados en los campos profesionales y académicos reafirmando así su compromiso con el desarrollo del país y de la sociedad.

SE12-4

LA CARRERA DE INGENIERO GEOFÍSICO DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA TIERRA DE LA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN: UNA PERSPECTIVA A 26 AÑOS DE SU FUNDACIÓN

Montalvo Arrieta Juan Carlos, Méndez Delgado Sóstenes, Garza Rocha Daniel, García Peña Ángel y Medina Barrera Francisco
Facultad de Ciencias de la Tierra, Universidad Autónoma de Nuevo León
 montalvo@fct.uanl.mx

La Facultad de Ciencias de la Tierra (FCT) fue creada por la Universidad Autónoma de Nuevo León (UANL) en junio de 1983 como una dependencia orientada para la formación técnica y profesional con la finalidad de desarrollar y aplicar conocimiento de frontera en diversos campos de las Ciencias de la Tierra. La FCT se ubica en la región citrícola del sur del estado, en la ciudad de Linares, N. L., a 130 km al sureste de la ciudad de Monterrey y surge dentro del proceso de descentralización de la educación superior de la UANL del área urbana de Monterrey. La carrera de Ingeniero Geofísico (IG) forma parte de una de las cuatro ingenierías que ofrece la FCT. La carrera de IG actualmente cuenta con la re-acreditación del Consejo de Acreditación de la Enseñanza de la Ingeniería (CACEI) para el periodo febrero 2009 – febrero 2014. Por otro lado, se cuenta con la acreditación (nivel I) de los Comités Interinstitucionales para la Evaluación de la Educación Superior (CIEES). En sus orígenes el programa de estudios consistió de un total de doce semestres, con un tronco común de cuatro semestres. A través de su historia, se han realizado tres reestructuraciones del plan de estudios llevadas a cabo en 1987, 1999 y 2005. En la primera se reduce el número de semestres de 12 a 10. Con la reestructuración de 1999 se toman en cuenta las sugerencias de los CIEES y la visión de la UANL para el 2006, dando como resultado una reducción del tronco común a tres semestres (en donde se cuentan con bloques de cursos básicos, de geociencias y complementarios) y la carrera se reduce a nueve semestres. La última reestructuración llevada a cabo en 2005 contempla las recomendaciones del CACEI y la actualización del programa visión 2012 de la UANL, en ésta se incluyen materias optativas en los últimos tres semestres con la finalidad de que los alumnos decidan el área de especialización de su interés. En la actualidad se trabaja en la reestructuración curricular con base en el Modelo Educativo de la UANL, con un enfoque en competencias. Entre los cambios contemplados está: (a) la escolarización del servicio social y las prácticas profesionales. (b) La estructura del programa contempla una duración total de diez semestres, con un tronco común de tres. (c) Las unidades de aprendizaje se clasifican en obligatorias, optativas y de libre elección, lo que permite la movilidad estudiantil y el intercambio académico, así como diversas formas de obtener experiencias académicas. En este trabajo se presenta: (i) el diagnóstico de la implementación de los diferentes planes de estudio y su impacto en la formación de los alumnos, (ii) la evolución del perfil de egreso, (iii) el seguimiento de los egresados en el mercado laboral y académico. Finalmente se discuten los retos y perspectivas de la carrera de IG como un polo de desarrollo educativo en el noreste de México.

SE12-5

INGENIERÍA GEOFÍSICA EN LA UNAM

Cárdenas Soto Martín¹, Escobedo Zenil David¹ y Pérez Campos Xyoli²

¹Facultad de Ingeniería, UNAM

²Instituto de Geofísica, UNAM

martinc@servidor.unam.mx

La carrera de ingeniería geofísica en la UNAM se creó en el año de 1970 como una necesidad de contar con ingenieros preparados en la exploración de hidrocarburos. Durante las dos décadas siguientes, la exploración dejó de ser prioritaria y los egresados de la carrera empezaron a ejercer en otras áreas de la geofísica. Actualmente observamos que una contribución importante de los egresados es en temas de interés nacional como el agua, los recursos minerales, fuentes alternas de energía, problemas ambientales y desastres naturales.

El plan de estudios de la carrera ha sido modificado y actualizado en diez ocasiones; el plan vigente se puso en marcha en 2005. En los primeros 30 años de la creación de la carrera, el número promedio anual de ingreso y población fue de 70 y 250 alumnos, respectivamente. Observamos que en los últimos diez años, tanto la matrícula como el número de titulados se ha incrementado significativamente. Observamos que este incremento depende de: a) programas académicos dirigidos a fomentar la permanencia y titulación, b) la demanda de egresados dada la reactivación de la exploración de hidrocarburos, c) el interés que despierta en los alumnos los retos tecnológicos, y d) los fenómenos naturales que quejan el país.

El plan 2005 aún preserva la esencia académica y profesional del perfil del egresado que se planteó después de los años 90. Hoy en día, el nivel profesional y de competencia que exigen los empleadores es, por un lado, egresados que cuenten con fundamentos sólidos, y por otro lado, se aclama que estos profesionistas posean otras competencias que les permitan incursionar profesionalmente incluso a nivel internacional. En este trabajo se presenta el panorama general de lo que ha sido la carrera en los últimos 40 años, y

casos de estudio que muestran hacia donde dirigir las modificaciones para la actualización del plan de estudios y el perfil del egresado.

SE12-6

PERSPECTIVA Y RETOS DEL ESTUDIANTE DE INGENIERÍA GEOFÍSICA DE LA BENEMÉRITA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE PUEBLA (BUAP)

García Amador Bernardo Ignacio
Facultad de Ingeniería, Benemérita Universidad Autónoma de Puebla
 apeironbiga@hotmail.com

La carrera de ingeniería geofísica, creada en el 2001 en la Facultad de Ingeniería de la BUAP, ha manifestado diversos retos durante su historia, dentro y fuera de la misma universidad; sin embargo, el paso firme e iniciativa de estudiantes, académicos y administrativos han logrado integrar y dar identidad poco a poco a la carrera.

La juventud de la geofísica en la BUAP representa un amplio margen de aprendizaje de grandes instituciones que ofertan ciencias de la tierra en el país. La participación de alumnos y maestros dentro de algunos programas de otras universidades, han permitido superar ciertas deficiencias que no habían sido tratadas desde adentro de la administración. Hoy en día el gran entusiasmo del alumnado por conocer y relacionarse más con las ciencias de la tierra en el país, impulsa un punto vital para el crecimiento de la geofísica en la BUAP.

