

LECT-01

EVALUACIÓN DEL PERFIL REAL DEL DOCENTE DE LA CARRERA DE INGENIERO GEÓLOGO QUE SE IMPARTE EN EL IPN

Julio Eduardo Morales de la Garza
Instituto Politécnico Nacional

La evaluación, a través de las opiniones de los alumnos, del perfil real de los docentes de la carrera de Geología y el saber en base a los resultados obtenidos, si éste, es congruente con el perfil deseado en el Plan de Estudios marca el objetivo central del estudio presentado.

Se diseñaron dos cuestionarios para recabar la información: uno dirigido a los docentes encuestados (37 profesores), con 16 preguntas sobre datos generales del profesor, académico-laborales, pedagógicos y didácticos. Un segundo cuestionario diseñado para que los estudiantes lo contestaran, el cual abarca tres rubros para evaluar el perfil real del docente: **conocimientos, habilidades y valores y actitudes**, con un total de 47 preguntas, sobre profesores encuestados.

Del cuestionario contestado por los estudiantes el 53% de ellos es información muy confiable a confiable, y el 47% es poco confiable a no-confiable; estas categorías dependen del número de cuestionarios respondidos para cada profesor. En este estudio sólo se consideran en las conclusiones del mismo los datos confiables y muy confiables.

Las conclusiones respecto al cuestionario contestado por los profesores (considerando 37) permite concluir que *el 50% del perfil real es congruente con el perfil deseado*. Respecto al cuestionario contestado por los alumnos, considerando solo 29 profesores (datos confiables y muy confiables), permite concluir que el 86.2% de ellos cumple con los tres aspectos evaluados, y de estos, 14 profesores (48.3%) tienen el perfil deseado por la carrera de Geología, considerando calificaciones de 75 puntos ó más. *El Perfil Real es congruente en un 48.3% al Perfil Deseado por la carrera de Geología.*

LECT-02

CREACIÓN DEL CENTRO DE CIENCIAS DE LA TIERRA

Ignacio Mora González, Francisco Córdoba Montiel y Ana María Alarcón Ferreira
Universidad Veracruzana

Las ciencias de la Tierra engloban el conocimiento sistemático de fenómenos que tienen lugar en la superficie, interior de la atmósfera, el océano y el espacio que rodea al planeta tierra se decidió crear en la Universidad Veracruzana (UV) el Centro de Ciencias de la Tierra (CCTUV) en 1999 perteneciente a la misma, con objeto de coordinar investigaciones que vienen realizando profesores e investigadores de diversas Facultades de la Universidad, entre ellas la Fac. de Instrumentación Electrónica y Ciencias Atmosféricas y la Fac. de Ing. Civil en la ciudad de Xalapa, Veracruz. Los antecedentes en los que se basa este Centro para su creación son:

La creación de la carrera de Ciencias Atmosféricas (1976).
Apoyo del Centro de Meteorología Aplicada (1979).
La creación de la especialización en Climatología. Asesoría por parte de la Unidad de Protección Civil del Estado de Veracruz en fenómenos geológicos (desde 1991).
Instalación de sismógrafos portátiles (1994).
Reunión Nacional de Volcanes Veracruzanos. La publicación llamada Riesgos por fenómenos naturales en el estado de Veracruz, la Ciencia y el Hombre No. 21 Dic. 1995.

OBJETIVOS DE CCTUV

- 1.1.-Que la Universidad Veracruzana realice investigación aplicada de manera sistemática en áreas de conocimiento como geología, vulcanología geohidrología, climatología, sismología y cartografía.
- 1.2.-Que la UV esté en posibilidades de dar servicio a la sociedad, dependencias gubernamentales o privadas, en distintas áreas de geociencias.
- 1.3.-Reforzar la vinculación docencia/investigación en las Licenciaturas de Ingeniería Civil, Ambiental e Instrumentación Electrónica y Ciencias Atmosféricas.

JUSTIFICACION

La importancia económica y social de las Ciencias de la Tierra se debe a que sólo con un adecuado conocimiento del territorio se pueden aprovechar los recursos naturales y planear actividades con el mismo.

LINEAS DE INVESTIGACION

Las líneas de investigación con las que cuenta el Centro de Ciencias de la Tierra (CCTUV) se dividen en:
Fenómenos Atmosféricos y Fenómenos de la Litosfera.
Ambas líneas cuentan con las siguientes subdivisiones.

Fenómenos Atmosféricos:

- 1.- CLIMATOLOGÍA APLICADA con el CCA de la UNAM, Universidad de Nueva York.
- 2.-HIDROLOGÍA con el Instituto de Ingeniería de la UNAM.
- 3.-CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA con el CCA de la UNAM.

Fenómenos de la Litosfera.

- 1.- GEOLOGIA con el Instituto de Geología de la UNAM.
- 2.- VULCANOLOGIA con el Instituto de Geofísica de la UNAM.
- 3.- SISMOLOGIA con el Instituto de Geofísica de la UNAM y el CENAPRED.

PROYECTOS

- Red de monitoreo volcánico para el Citlaltépetl.
- Microregionalización sísmica de las principales ciudades del estado de Veracruz.
- Riesgo de colapso en el Volcán Citlaltépetl.
- Modelo de dispersión para Laguna Verde.
- Desarrollo de modelo de infiltración para el río Idolos.
- Escurrimientos máximos estimados para las cuencias de los ríos Bobos y Tecolutla del 3 al 9 de octubre de 1999.
- Estudios de contaminación atmosféricas en la parte central del estado.
- Desarrollo de instrumentación sísmica y meteorológica.

PERSONAL

Dr. Adalberto Tejeda Martínez.
 M.I. Domitilo Pereyra Díaz.
 Dr. Sergio Rodríguez Elizarraraz.
 Arq. José Luis Murrieta Hernández.
 M.I. Ignacio Mora González.
 M.C. Juan Cervantes Pérez.

LECT-03

**PROCESO ENSEÑANZA-APRENDIZAJE.
 EVALUACION Y PLANIFICACION**

Emiliano Campos Madrigal y Claudia C. Mendoza Rosales
 Facultad de Ingeniería, División de Ingeniería en Ciencias de la
 Tierra, UNAM

En este trabajo se hace un análisis acerca de los aspectos que deben tomarse en cuenta para evaluar la eficacia del proceso de enseñanza aprendizaje.

Al evaluar la eficacia de las actividades de aprendizaje, podemos considerar si con la elección y formulación de objetivos, la selección y organización de actividades de aprendizaje, hemos completado el análisis del planteamiento de la currícula en un programa de ingeniería.

El proceso de evaluación significa, fundamentalmente, determinar en que medida la currícula y la enseñanza satisfacen realmente el objetivo de la educación. Puesto que los fines educativos consisten esencialmente en cambios que se operan en los seres humanos es decir, transformaciones positivas en las formas de conducta del estudiante. Por lo tanto la evaluación es el proceso de determinar en qué medida se consiguen tales cambios.

El proceso de evaluación comienza con los objetivos de la currícula educacional. Deben evaluarse todo los tipos de conducta implícitos en los objetivos, indicando en el análisis hasta donde debe llegar ese tipo de conducta así como el elemento que ofrecerá la muestra para la evaluación de la conducta. Partimos del supuesto que los objetivos están claramente definidos por el autor de la currícula, con el objeto de proporcionar una orientación concreta al seleccionar y planificar las actividades de aprendizaje. Identificar las evaluaciones que permitirán al estudiante expresar la conducta señalada por los objetivos educacionales.

Solamente después de identificar los objetivos, proceder a su definición lo mas clara posible y enumerar las situaciones que ofrezcan oportunidad para expresar la conducta deseada, será posible examinar los instrumentos de evaluación para comprobar en que medida sirven al propósito perseguido.

Es deseable el ensayo de algunas de las situaciones propuestas, entre las que ofrezcan al estudiante la oportunidad de expresar la conducta deseada. Comprobar si esas situaciones servirán como medio conveniente para lograr la prueba. Obtener un registro de la conducta que ellos observan en esta situación. Decidir acerca de los términos o unidades por emplear, para resumir o evaluar el registro de conducta obtenido.

Es necesario dejar bien claro, que toda evaluación debe partir de una síntesis analítica, antes que de una simple calificación numérica.

Las características que un instrumento de evaluación debe considerar son los siguientes:

Objetividad: Que indiquen tácitamente hasta que punto los métodos de clasificar o sintetizar representan a los objetivos.

Confiabilidad. Nos habla de las variaciones, acerca de las desviaciones en los resultados del instrumento para estimar si necesitamos una muestra mayor.

Validez. Indica en que medida un elemento de evaluación está capacitado para proporcionar una prueba real de la conducta buscada.

CONCLUSIONES: Los resultados proporcionadas por los instrumentos de evaluación, no serán un puntaje único, ni un término descriptivo singular, sino un perfil analizado, o un conjunto amplio de términos descriptivos que pongan de manifiesto el rendimiento de los estudiantes en ese instante.

El planteamiento de la currícula es un proceso constante, a medida que se elaboran materiales y procedimientos, se deben ensayar, evaluando los resultados, identificando los errores e indicando las posibles mejoras. Así se procede al replanteo, la reelaboración y finalmente la reevaluación. Sobre la base de este ciclo será posible mejorar la currícula constantemente y el programa de estudios con el correr de los años. Así cabe esperar un programa de estudios cada vez más efectivo, que no dependa de juicios precipitados, como base para formular una currícula.

LECT-04

**NECESITAMOS ESTRATEGIAS EDUCATIVAS EN
 CIENCIAS DE LA TIERRA**

Armando Altamira Areyán
 Posgrado en Ciencias de la Tierra, Instituto de Geología, UNAM
 E-mail: altamira@geologia.unam.mx

El proceso de educar, es la acción por la cual se favorece que un concepto sea aprehendido por un sujeto, tal motor encomendado a los profesores para facilitar el proceso de aprendizaje, se puede entorpecer hasta dejar de funcionar por lo que aquí se denominan bloqueadores del aprendizaje; o por el contrario, puede funcionar de manera ideal gracias a los instigadores del aprendizaje. El presente trabajo propone técnicas prácticas (pedagogía correctiva y sistema individualizado de enseñanza) para la identificación de los principales bloqueadores del aprendizaje y las acciones a seguir para minimizarlos, así como para la detección de los instigadores del aprendizaje presentes y las estrategias para maximizarlos o implementarlos. Ejemplo de estos son:

Bloqueadores

1. Falta de interés o vocación
2. Historia personal adversa (psicológica, genética, económica)
3. Carencia de antecedentes académicos
4. Arrogancia, intolerancia, escepticismo

Instigadores

1. Motivación (familiar, social, pedagógica)
2. Círculos de interacción personal
3. Antecedentes académicos buenos
4. Actitud positiva, confianza, autoestima
5. Claridad de metas

LECT-05

EL PERFIL DEL EGRESADO Y LOS PLANES DE ESTUDIO EN LA EDUCACIÓN SUPERIOR

Gustavo Tolson
Instituto de Geología, UNAM

Estas técnicas consideran tres aspectos: 1) que todos los estudiantes pueden lograr un conjunto de objetivos de aprendizaje razonables dada una instrucción apropiada y suficiente tiempo. En otras palabras, los estudiantes deben estar convencidos que pueden aprender bien; esta convicción influirá en sus esfuerzos por aprender. Esta convicción debe ser compartida por los profesores- si los profesores saben sinceramente que pueden enseñar bien y tienen el soporte institucional suficiente, podrán enseñar bien. Otra vez, su convencimiento influirá en sus esfuerzos por enseñar. 2) El plan de estudios debe dividirse en unidades de aprendizaje. Los profesores deben especificar un objetivo de aprendizaje (lo que se espera de los alumnos después de la instrucción) para cada unidad. Ellos deben decidir también cómo evaluar el logro de tales objetivos por unidad. El desarrollo de dichas unidades permite a los profesores analizar la estructura del aprendizaje sobre períodos más largos (meses y años) en vez de semana a semana. También facilita a los profesores la identificación de los prerrequisitos de aprendizaje necesarios y el diseño de una secuencia de actividades que ayuden a los estudiantes a alcanzar los objetivos de cada unidad y, finalmente, la preparación de los materiales necesarios para facilitar el aprendizaje. 3) El modelo de instrucción es el patrón que especifica cómo el conjunto de sesiones de clase conforma la unidad de aprendizaje y su organización en el tiempo.

Block y Anderson (1975) han propuesto un esquema de enseñanza iterativo de cuatro fases: instrucción regular, examen de sondeo, instrucción correctiva/enriquecedora y un segundo examen. La secuencia se repetirá para cada unidad del plan de estudios. Al final del curso se aplica un examen general que servirá para evaluar el cumplimiento de los objetivos.

Por otra parte, Bloom (1974), propone un sistema educativo compuesto de tres etapas: 1) Los prerrequisitos : el educador constata las diferencias individuales de los alumnos en cuanto a los prerrequisitos para una tarea, con el fin de nivelarlos por medio de actividades apropiadas. 2) La instrucción: es el conjunto de estímulos, experiencias y refuerzos del aprendizaje prescritos de forma desigual en función de los prerrequisitos de cada alumno. Este tratamiento individualizado consiste en la variación del tiempo dedicado al aprendizaje enfocado a un objetivo: los alumnos con mejor dominio de los prerrequisitos necesitarán menos tiempo para lograrlo, mientras que aquellos con carencias requerirán más tiempo. Esto es congruente con el principio de Rousseau, que en educación la «pérdida de tiempo» es a menudo más importante que su ganancia relativa. 3) Los resultados del aprendizaje son fijos y homogéneos, en el sentido de que todos los alumnos deben alcanzar al menos un mínimo de los objetivos. Una igualdad de resultados presupone una desigualdad del tratamiento educativo.

Bloom, B.S., 1974. An introduction to mastery learning theory. In J.H. Block (Ed.), *Schools, society and mastery learning*. New York: Holt, Rinehart and Winston.

Block, J. H. and Anderson, L. W., 1975. *Mastery learning in classroom instruction*. New York: Macmillan.

En comités de carrera, comités académicos, coloquios y mesas redondas donde se discuten y acuerdan políticas educativas de nivel superior, se habla con cierta frecuencia del “perfil del egresado”. Últimamente, está de moda la integración de gerencias, departamentos y direcciones de vinculación, tanto en el sector productivo como el educativo. Estas entidades de vinculación buscan estrechar las relaciones entre miembros de ambos sectores para, entre otras cosas, discutir las cualidades profesionales deseadas de los egresados de las instituciones educativas. Que si es importante una buena base matemática, o un conocimiento de administración, o la experiencia práctica, o bien el dominio de lenguas extranjeras. Con cierta frecuencia, estas discusiones son tomadas en cuenta por las instituciones educativas y los planes de estudio son ajustados para coincidir con los criterios acordados.

Si consideramos, por el momento, los campos de contratación potencial de un ingeniero geólogo, éstos son tan variados como: el sector minero, el sector ambiental, el sector petrolero, el sector geotécnico, el sector de protección civil, y el sector de procuración de agua, entre muchos otros. Cada patrón potencial de los distintos sectores tiene en mente un «perfil del egresado» y frecuentemente hay acalorada discusión al respecto entre miembros de un mismo sector. De hecho, los cambios de política de exploración, de política económica y la misma evolución de los conocimientos, hacen de este perfil algo efímero. Mi tesis aquí es que una buena preparación profesional no será dictada estrictamente por el contenido temático de las asignaturas aprobadas con buenas calificaciones, sino por un profundo desarrollo cognoscitivo. Es decir, la formación de un buen profesional no se debe regir únicamente por lo que sabe, sino también por su habilidad de aprender y de adaptarse a su entorno profesional.

La responsabilidad que tenemos ante la sociedad quienes trabajamos en el sector educativo, a cualquier nivel, se puede resumir en tres puntos: 1) el desarrollo de la comprensión; 2) el desarrollo de la capacidad para el desarrollo de la comprensión; 3) el desarrollo de la capacidad para compartir la comprensión. Burdamente, queremos formar gente que sabe pensar, leer y escribir. Si enfocamos nuestros esfuerzos docentes en estos puntos, el futuro profesionista podrá aprender a hacer lo que su patrón requiere de él y podrá ubicarse en el sector de su interés para hacer ahí una buena labor.

Si partimos de estos tres puntos, no nos queda más que concluir que no es en sí el contenido de las asignaturas lo que es importante en el perfil del egresado, sino la manera en que éstas son impartidas. Es importante, particularmente en las asignaturas de la segunda mitad de la carrera, incluir actividades que fomenten y fortalezcan la capacidad de investigación y análisis de los futuros profesionistas, así como la discusión oral y escrita.

Con este planteamiento no quiero decir que el contenido temático de un curso o de un plan de estudios es trivial. Al contrario, conceptualmente forma el esqueleto que ayudará al futuro profesionista a erguirse en su entorno profesional. Sin embargo,

considero que hemos soslayado el desarrollo de la musculatura cognoscitiva que es la que permitirá al futuro profesionista moverse ágil y productivamente en el sector profesional.

LECT-06

PRÁCTICAS DE CAMPO PROGRESIVAS. FACTOR INTEGRADOR DEL CONOCIMIENTO DE LOS ALUMNOS DE LA CARRERA DE INGENIERÍA GEOLÓGICA

Claudia Mendoza-Rosales y Gilberto Silva-Romo
Facultad de Ingeniería, UNAM

Las prácticas de campo constituyen una parte muy importante en la formación de los futuros geólogos, pues brindan la oportunidad al alumno de confrontar la teoría y la realidad en el propio ambiente de los fenómenos geológicos, situación que favorece el proceso cognoscitivo.

El cúmulo de conceptos que el estudiante en ciencias de la tierra debe aprender en su paso por las aulas es muy grande y repercute en su concepción temporal y espacial de la naturaleza - formación buscada implícitamente por los planes de estudio - sin embargo la integración y articulación de los conceptos aprendidos se da a un ritmo desfaseado con respecto a los ciclos escolares, de tal manera que la maduración del nuevo ingeniero geólogo ocurre varios años después de su egreso de la escuela.

Proponemos un esquema de prácticas escolares de campo que propicie la integración de los conocimientos de los alumnos de la carrera de ingeniería geológica a partir del desarrollo de prácticas de campo progresivas vinculadas con el estudio sistemático de los recursos geológicos del país.

Los alumnos obtendrán experiencia en el trabajo geológico de campo en forma progresiva a través de prácticas realizadas en la misma región, donde puedan ejercitar desde los conceptos básicos de la geología, hasta desarrollar investigaciones que profundicen en el conocimiento geológico de las distintas áreas. Las prácticas serán más significativas al estar diseñadas y estructuradas dentro de un proyecto rector. Se incorporará el uso de herramientas de cómputo al trabajo de campo en el procesamiento de resultados, para obtener su inmediata integración en el análisis de problemas.

Se propone que las prácticas de campo, sean diseñadas en forma colegiada, conforme a las características de la región y de los objetivos por alcanzar en cada asignatura. El desarrollo de las mismas contará con la asesoría de profesores e investigadores. Los resultados parciales de cada práctica se integrarán a una base de datos y serán la fuente para enriquecer las subsiguientes prácticas.

LECT-07

LAS CIENCIAS DE LA TIERRA Y SU INCIDENCIA EN LAS POLÍTICAS LOCALES, REGIONALES Y NACIONALES

Gustavo Tolson
Instituto de Geología, UNAM

Los problemas actuales que enfrentan las poblaciones de nuestro planeta en general, y de nuestro país en lo particular, plantean un reto para todos los sectores sociales. Es imperativo que estos distintos sectores afronten dichos problemas en la medida de

las posibilidades a su alcance, tomando en cuenta sus capacidades y limitaciones. Es claro que las Ciencias de la Tierra consideran aspectos temáticos y conceptuales que pueden influir positivamente a los diversos sectores sociales para ayudarles a resolver muchos de estos problemas. De hecho considero que las Ciencias de la Tierra son las más indicadas para incidir en la resolución de estos problemas, precisamente por su naturaleza interdisciplinaria e incluyente.

A pesar de la importancia que le atribuyo a las Ciencias de la Tierra, éstas tienen poca presencia en los planes de estudio de todos los niveles escolares. Si bien una investigación rigurosa de los planes de estudio vigentes en México llega a detectar esta presencia, considero que ésta es insuficiente para abordar eficazmente los problemas antes citados. Considero que las asociaciones científicas vinculadas a las Ciencias de la Tierra tienen cierta responsabilidad en la mayor difusión de estas ramas del conocimiento entre los distintos sectores de la sociedad, y aquí planteo algunas estrategias concretas para fomentar dicha difusión a través de los miembros de las asociaciones.

Propongo que cada uno de nosotros nos fijemos como meta el logro de un mínimo de tres de los siguientes objetivos durante el siguiente año:

- Dar una plática sobre algún aspecto de las geociencias en una escuela de los niveles primaria o secundaria
- Escribir un artículo de divulgación en una revista de ciencias o en un periódico.
- Escribir un artículo de difusión en una revista de alguna de las asociaciones a las que pertenecemos.
- Organizar un evento de divulgación en nuestra entidad de adscripción, dirigida a estudiantes de nivel bachillerato.
- Preparar y poner en internet un documento de difusión o divulgación.

Sin duda uno de los motivos por los cuales tendemos a soslayar estas actividades radica en la percepción de que no son tomadas en cuenta para las evaluaciones de desempeño profesional que redundan en nuestros salarios. Parte del problema de falta de reconocimiento se puede atribuir a la poca importancia o trascendencia que le asignamos a las actividades docentes o de divulgación — en particular aquellas de los niveles inferiores. Tenemos que cambiar nuestra percepción de estas actividades. Tenemos que asignarles el valor que se merecen y este valor debe ser reconocido por nuestros pares.

LECT-08 CARTEL

EL CAÑÓN DE PEREGRINA Y SU GEOLOGIA

Nadia Emylice Rincón Herrera

Este Cañón es uno de los tantos que cortan rocas Precámbricas, Paleozoicas y Mesozoicas en el Flanco Oriental del denominado Anticlinorio de Huizachal-Peregrina, ubicado en la porción NNW de Cd. Victoria, Tams.

Las rocas más antiguas expuestas dentro del Cañón son del Pre-Cámbrico representado por el Gneiss Novillo sobre el cual descansa una columna sedimentaria que varía en edad desde el

Cámbrico hasta el Pérmico representada por las unidades Litoestratigráficas; Cuarcitas La Presa, Conglomerado Naranja, Calizas Victoria, Calizas Caballeros, La Yerba, Vicente Guerrero, Esquistos Granjeno, Del Monte y Guacamaya todas ellas conforman la columna representada por depósitos volcanoclásticos y fluviales del Triásico Superior-Jurásico Inferior, formaciones: Río Blanco y La Boca, seguida por depósitos marinos someros a profundos caracterizados por las formaciones correspondientes al Jurásico Superior tales como: terrígenos calcáreos La Joya, Calizas El Novillo, Yesos del Olvido y Calizas arcillo-arenosas de la Pimienta y/o La Casita, además de los sedimentos calcáreos a calcáreos arcillosos, arcilloso-bentoníticos y arcillo-calcáreos representado por las unidades litoestratigráficas, Taraises, Tamaulipas Inferior, Horizonte Otates, Tamaulipas Superior, Cuesta del Cura, Agua Nueva, San Felipe y Méndez.

En cuanto a los aspectos estructurales la columna sedimentaria del Cañón de Peregrina fue afectada por diversos eventos de deformación que dieron origen a estilos estructurales con alto grado de complejidad. En el Cañón es muy común observar fallas normales y/o inversas además de una serie de pliegues y cabalgaduras, con una orientación NW-SE para los de origen orogénico y NE-SW para los de génesis post-orogénica con lo cual dicho cañón reviste de gran interés geológico tanto estratigráfico como estructural y tectónico, para todos aquellos estudiosos de las Ciencias de la Tierra.

LECT-09 CARTEL

IMPLEMENTACIÓN DEL USO DE SOFTWARE EN EL ANÁLISIS CUANTITATIVO DEL RELIEVE Y EN LA GENERACIÓN DE MAPAS MORFOMÉTRICOS

Ma. de la Paz Hernández Rivero, Gilberto Silva Romo,
Claudia C. Mendoza Rosales y Adán Castro Flores
Facultad de Ingeniería, UNAM

Uno de los problemas nacionales en el manejo de recursos son los procesos de desertificación, la conservación de suelos y el análisis y evaluación de riesgos geológicos; líneas de trabajo que tradicionalmente los geólogos no abordan a pesar de su formación en la disciplina geomorfológica. Las diferentes carreras del área de Ciencias de la Tierra al igual que las Carreras de Ingeniería Civil y Topografía están relacionadas con la transformación del medio físico, para lo cual es necesario que sus egresados desarrollen el uso y manejo de diversas fuentes de información cartográfica, como la geomorfológica.

Dado que el relieve Mexicano es joven, cambiante y con una gran variedad de formas es necesario conocer y cuantificar estas características, a través del análisis e interpretación de mapas geomorfológicos que en la mayoría de los casos se elaboran manualmente mediante métodos gráficos y numéricos, lo cual resulta una labor tediosa y un proceso no del todo óptimo, ya que requiere de un tiempo excesivo y la información obtenida es insuficiente. Lo que conlleva a su vez, a que se tengan algunos problemas al momento de realizar inferencias con base en los mapas elaborados.

Mediante el uso del software de un sistema de información geográfica y tomando como base “Geomodelos de Altimetría del Territorio Nacional (GEMA), Esc.1:250,000”; se proporcionan los elementos metodológicos y los recursos analógicos necesarios para realizar una interpretación más ágil, detallada y confiable de la

región estudiada y permite elaborar de manera más rápida mapas geomorfológicos, cuantificar formas y cambios del relieve, mediante la automatización de los métodos geomorfológicos. Así mismo, se puede constatar que a través de un “geomodelo” la interpretación que se realiza es mucho más detallada y confiable, dado que se cuenta con la ubicación del área en estudio en tres dimensiones mediante la visualización en cualquier perspectiva, escala y con la información morfométrica requerida.

Lo anterior beneficia no sólo a los egresados de las áreas mencionadas sino también al proceso enseñanza-aprendizaje de la geomorfología, mediante actividades más dinámicas, que motiven al profesional a adentrarse en el estudio de la cuantificación de los diversos procesos que intervienen en la transformación del relieve.

Este trabajo forma parte del Programa de Diseño y Generación de Nuevos Modelos Educativos de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional Autónoma de México, aplicado en el tema “Métodos Geomorfológicos para el Análisis de Cartas Topográficas” de la asignatura de Geomorfología.