

Sesión Especial

# **ANTROPOCENO: LA NUEVA RELACIÓN TIERRA-HUMANIDAD**

Organizadores:

Jesús Daniel Martínez Gómez  
Ramiro Rodríguez Castillo

SE02-1

**ANTROPOCENO: LA ERA DE LA IRRESPONSABILIDAD**

Ferrari Luca  
 Centro de Geociencias, UNAM  
 luca@geociencias.unam.mx

El Antropoceno ha sido definido como el periodo, iniciado hacia el final del siglo diezyocho, donde la actividad humana ha empezado a determinar un cambio global en el clima del planeta (Crutzen, 2002, Nature) y, mas en general, ha estado dejando un rastro indeleble en su registro geológico (Zalasiewicz et al., 2008, GSA Today). El crecimiento de las emisiones de gases de efecto invernadero y el impacto cada vez mas severo sobre los ecosistemas del planeta que caracterizan el Antropoceno, tienen su origen en la explotación de los combustibles fósiles (carbón y, posteriormente, petróleo y gas). Estos no son otra cosa que energía solar del pasado geológico almacenada en el subsuelo en compuestos orgánicos y guardados por millones de años. Con su uso el hombre ha podido tener acceso a una gran cantidad de energía barata, nuevos materiales, fertilizantes y pesticidas que han permitido incrementar de mas de un orden de magnitud la productividad agrícola. Como consecuencia durante el Antropoceno, la población mundial, que por milenios no había rebasado los 500 millones de personas, empezó a crecer de una forma exponencial, para alcanzar en la actualidad la cifra de 6,700 millones. Pero todo tiene un precio, que estamos pasando a las generaciones futuras. En poco mas de 150 años hemos quemado aproximadamente la mitad del petróleo que se ha formado en millones de años y hemos transferido de la corteza terrestre a la atmósfera enormes cantidades de carbono que están modificando sin remedio el clima. El haber alcanzado el pico de la producción mundial de petróleo entre 2005 y 2008 ha provocado un incremento de precios sin precedentes que ha desatado la crisis financiera y económica actual. Esta crisis es el resultado directo de un modelo económico insostenible basado en el crecimiento continuo. La expansión irresponsable del crédito ha sido deliberadamente impulsada para estimular el continuo incremento del consumo, de acuerdo al credo de los economistas que vislumbran un crecimiento indefinido controlado solo por la demanda. Se le olvida que vivimos en un planeta finito y que la segunda ley de la Termodinámica es mas poderosa que cualquier teoría económica. Es convicción de varios expertos que esta no es una simple recesión sino el fin del crecimiento mundial. Si estos es cierto es una vez mas irresponsable endeudar las finanzas de los estados para rescatar a un modelo que ha demostrado ser equivocado. El capital y la energía fósil remanente debería ser empleada desde ya en la transición a una sociedad y una economía libre de combustibles fósiles. Aunque todas las energías renovables son mas dispersas, intermitentes y pobres que el petróleo, impulsar el uso de la energía solar, eólica, biomasa, geotermia, así como la adopción de políticas de ahorro energético puede permitir un decrecimiento controlado hacia un estado de menor consumo pero sostenible. La alternativa es un colapso caracterizado por conflictos sociales, hambrunas y guerras. Hay que preguntarse si estamos todavía a tiempo para frenar la irresponsabilidad energética, ecológica y económica y poner un limite al Antropoceno.

SE02-2

**PLANIFICACIÓN TERRITORIAL Y PREVENCIÓN DE DESASTRES: GEOSOCIOLOGÍA, EL ENCUENTRO DE DOS CIENCIAS**

Mitre Salazar Luis Miguel<sup>1</sup>, Martínez Reyes Juventino<sup>1</sup> y Bayona Celis Armando<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Centro de Geociencias, UNAM

<sup>2</sup>Centro Queretano de Recursos Naturales  
 lmitre@geociencias.unam.mx

El aplicación y aprovechamiento de la Geología en estudios de planificación territorial y de la prevención de desastres, aunque de manera reactiva y escasa ha venido cobrando importancia en nuestro país durante las últimas dos décadas.

Los trabajos realizados fundamentalmente han sido aportaciones hechas desde instituciones de educación superior, demostrando con ello de manera evidente la importante vinculación que estas tienen con la atención y solución los problemas nacionales en general y con la sociedad en particular.

Aunque las aportaciones han sido de gran valor para que las diversas autoridades puedan sustentar la mejor solución a los diversos problemas que se presentan, en ocasiones no han tenido el impacto esperado debido a lo unilateral de los resultados.

Tomando en cuenta que el ámbito del tipo de investigaciones realizadas, se orientan a un aprovechamiento seguro y racional del territorio, resulta fundamental que los estudios geológicos se complementen con los diversos escenarios presentes en el ámbito social, el cual será finalmente el principal usuario de estas investigaciones.

Para lograr una planificación territorial óptima y reducir la presencia de desastres, es urgente que la sociedad, con su elemental sentido de pertenencia de su territorio esté presente activamente en ambas actividades, de lo contrario México seguirá de forma pasiva y contemplativa esperando la ocurrencia de fenómenos catastróficos y generando riesgos por un uso inadecuado de su territorio.

En todos los casos de los dos temas referidos en este caso se han involucrado por lo general ciencias afines a la Geología sugiriendo con ello el concepto de

integridad en la investigación y se ha dejado de lado una de las componentes igualmente importantes que los estudios sociológicos aportan.

SE02-3

**LA RESPONSABILIDAD SOCIAL DE COMUNICAR EN EL ÁMBITO DE LAS CIENCIAS DE LA TIERRA**

Martínez Gómez Jesús Daniel  
 Instituto de Geofísica, UNAM  
 boletin@geofisica.unam.mx

La responsabilidad social se entiende como el compromiso que tienen las instituciones, públicas y privadas, así como las organizaciones sociales en general para contribuir al aumento del bienestar de la sociedad local y global.

Una forma importante de contribuir a ese bienestar es informar y explicar a la gente los fenómenos que suceden en su entorno social, así como el diagnóstico que se tiene de un determinado aspecto de nuestro planeta.

Llevar a la gente información de los proyectos de investigación que se realizan en las instituciones encargadas de esas tareas, así como de los resultados que se alcanzan en determinadas áreas, es un valioso avance en la lucha contra la desinformación e ignorancia de temas científicos, específicamente del ámbito de las geociencias.

De ahí que las entidades científicas al transmitir los resultados de sus trabajos a la ciudadanía, contribuyen de manera importante con la generación de cultura científica en la sociedad y esto indudablemente trae como consecuencia un mayor bienestar social.

Los medios de comunicación han cumplido un papel fundamental en la difusión del conocimiento sobre diversos aspectos de las Ciencias de la Tierra en los últimos años, creando un clima de buena disposición hacia esta área por parte de los tomadores de decisiones.

El Instituto de Geofísica de la UNAM cubre este aspecto de su responsabilidad social al difundir de manera oportuna, a través de diversos medios de comunicación y eventos académicos populares, los resultados de sus tareas, tanto de monitoreo volcánico, sísmico, mareográfico y magnético, como de análisis en cuestiones de geoquímica, contaminación hídrica, radiación solar, física espacial, hundimientos y riesgos por fenómenos naturales, entre otros.

El propósito de esta presentación gira en torno a destacar la importancia de la comunicación y divulgación para difundir las acciones y tareas de los geocientíficos y su contribución a la prevención y mitigación de los riesgos. Además de convocar a estos especialistas para que realicen esfuerzos en este rubro y hagan llegar a los políticos y al público en general los valiosos resultados de sus trabajos.

SE02-4

**PARTICIPACIÓN DE LA SOCIEDAD CIVIL EN LOS CONSEJOS DE CUENCA Y EN LOS COTAS. ANÁLISIS DE SU PAPEL EN LA SITUACIÓN NACIONAL DEL AGUA SUBTERRÁNEA**

Hernández Hernández Héctor y Rodríguez Castillo Ramiro  
 Instituto de Geofísica, UNAM  
 hectorhjh@gmail.com

En los años restantes del siglo XXI la carencia de agua, más que la carencia de la tierra cultivable, será el limitante más importante en la producción de alimentos en todo el mundo. La crisis del agua es mundial, a pesar de las grandes innovaciones tecnológicas, en la actualidad hay más personas que carecen de agua que hace 10 años.

En el territorio mexicano se tienen identificados cerca de 600 acuíferos. Se estima que 100 se encuentran sobreexplotados, los que representan el 50% de la extracción nacional para todos los usos. Esta situación ha generado que la reserva de agua subterránea disminuya a un ritmo de cerca de 8km<sup>3</sup>/año.

El Gobierno Federal ha reconocido que el problema del manejo del agua ha rebasado su capacidad de gestión, por tanto, ha iniciado una amplia serie de reformas en el sector hidráulico. Dentro de las reformas se tiene la descentralización de funciones, programas y recursos que venían siendo desempeñados de manera centralizada por las instancias gubernamentales. De esta forma se pretende que los gobiernos locales y los usuarios tengan mayores responsabilidades, coadyuvando, con el Gobierno Federal, al mejoramiento del manejo del agua en un marco de corresponsabilidad.

En 1988, se expide la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente donde comienza de manera formal la participación de la Sociedad Civil en la Gestión del Agua. Esta Ley establece como obligatoria la participación de la sociedad en la planeación, ejecución, evaluación y vigilancia de la política ambiental. En 1992, se expide la Ley de Aguas Nacionales, donde se establece al Consejo de Cuenca como instancia de coordinación y concertación entre la CNA.

Los Consejos de Cuenca se integran con representantes de los gobiernos federal, estatal y municipal, usuarios del agua y organizaciones de la sociedad de la respectiva cuenca hidrológica.

El objetivo de la creación de los Consejos de Cuenca es para la participación de los usuarios y pobladores de la misma, junto con sus organizaciones y autoridades municipales en mesas de negociación con las autoridades federales y estatales, para discutir los problemas relacionados al uso y manejo de sus cuencas. Los Consejos tienen que formular programas y ejecutar acciones para la mejor administración y preservación de las aguas en su ámbito geográfico de acción. Para facilitar su trabajo, los Consejos de Cuenca cuentan con organizaciones auxiliares que comprenden una extensión territorial menor. Estas organizaciones son las Comisiones de Cuenca y los Comités de Cuenca.

Los Consejos cuentan también con los Comités Técnicos de Aguas Subterráneas, cuyo objetivo es preservar los acuíferos del país. Cada COTAS cubre uno o varios acuíferos; se forman por representantes de los usuarios de los diversos usos del agua libremente elegidos.

En los Consejos de Cuenca se ha consensuado el problema en torno al agua en cada región, así como las estrategias de solución para lograr el uso sustentable del agua; actualmente se definen y priorizan las acciones específicas a realizar en cada cuenca, señalando sus tiempos de ejecución, montos y responsables de llevarlas a cabo.

SE02-5

### ALCANCES Y EXPERIENCIAS DEL PROYECTO DE CULTURA DEL AGUA DESARROLLADO EN EL COTAS IRAPUATO-VALLE DE SANTIAGO, GUANAJUATO

Rodríguez Ortega Guadalupe<sup>1</sup> y Hernández Hernández Héctor<sup>2</sup>

<sup>1</sup>COTAS Irapuato-Valle de Santiago A.C.

<sup>2</sup>Instituto de Geofísica, UNAM  
guadalurdz@gmail.com

México enfrenta en la actualidad una crisis sin precedentes en torno al agua, lo que compromete el desarrollo social y económico en el futuro cercano, y se expresa ya en un acelerado deterioro de los recursos naturales y del delicado balance ambiental. Crecientes problemas de sobre explotación, contaminación, y distribución desigual, debida tanto a factores naturales como a los modelos de desarrollo impulsados, plantean un panorama que exige acciones inmediatas donde confluyan los esfuerzos del conjunto de la sociedad y el Estado. A principio de los 90's, los problemas de salud pública por el consumo de agua no potable tuvieron en México índices de los más altos del mundo, por lo que el ejecutivo federal instituyó en 1991 el Programa de Agua Limpia, con objetivos y estrategias específicas para garantizar que el recurso hídrico fuera de calidad adecuada para los diversos usos. Para atender este problema de salud pública, se establece un convenio de colaboración entre la Comisión Nacional del Agua y la entonces Secretaría de Salud y Asistencia; con el objeto de llevar a cabo las tareas preventivas, se da origen al COMPONENTE CULTURA DEL AGUA, adscrito al Programa de Agua Limpia.

Se sabe que el acuífero de Irapuato-Valle de Santiago presenta una sobre explotación, así como la presencia de metales pesados y de hidrocarburos, además el acuífero presenta un abatimiento promedio anual de 2m/año, pero en algunas zonas de la ciudad de Salamanca y de Irapuato se han encontrado abatimientos de hasta 5m/año. Se incrementa el problema del agua subterránea ya que es el único recurso para abastecer a más de 200 000 habitantes, solo en la ciudad de Salamanca. Por lo que el COTAS desarrolla anualmente varios cursos para dar a conocer el problema del agua que existe en la zona, así como las posibles soluciones. Los cursos van dirigidos a todos los sectores de la sociedad y a todas las edades, por lo que se desarrollan cursos para niños, así como para profesionales dedicados al estudio del agua. Entre los cursos más destacados se encuentran los Talleres WET que se desarrollan en conjunto con la CNA, pláticas escolares que se imparten a todos los niveles. Se imparten pláticas comunitarias para dar a conocer la situación del recurso hídrico y la forma como pueden atenuarse los problemas existentes, haciendo énfasis en que la sociedad tiene una gran responsabilidad en el manejo y conservación del agua. Se cuenta con un Plan de Medios importante, entre los que se encuentra un espacio en la estación de Radio Salmantina la cual transmite en su programación, 100 Consejos para cuidar el medio ambiente, Cuento a Contagotas y realiza entrevistas a los ponentes invitados. Se realizan boletines informativos en los principales diarios de la región con el propósito de dar a conocer las actividades que se desarrollan y principalmente concientizar a la sociedad del problema que se vive en la región y buscar soluciones junto con toda la sociedad.

SE02-6

### HISTORIA DE LA ASTRONOMÍA MEXICANA S. XX: GUILLERMO HARO BARRAZA, UN ASTRÓNOMO PRECURSOR DE LA ASTROFÍSICA EN MÉXICO

Zueck González Silvia  
Instituto de Geofísica, UNAM  
silvia@geofisica.unam.mx

Se presenta el resumen de la historia de vida de quien supo combinar el prestigio académico y el acceso a altas autoridades del gobierno para impulsar las primeras instituciones científicas modernas mexicanas y competitivas a nivel internacional, a través de las cuales se sentaron las bases de la profesionalización de diferentes disciplinas, en particular de la astrofísica.

Se abarca desde la época en que no existían en el país los centros académicos que validarán el conocimiento de disciplinas tan especializadas como la Astronomía, el paso del personaje por diferentes medios escolarizados, su regreso a México después de su estancia en el extranjero hasta la consolidación de diferentes institutos como el de Astronomía de la UNAM y el INAOE

SE02-7

### UN ALGORITMO PARA PLANIFICAR EL TRAYECTO DE UNIDADES RECOLECTORAS DE RESIDUOS SÓLIDOS EN ZONAS URBANAS

Parra Guevara David  
Centro de Ciencias de la Atmósfera, UNAM  
pdavid@atmosfera.unam.mx

En cada domicilio dentro de una zona urbana se generan diariamente residuos sólidos que es necesario eliminar y que en su conjunto representan grandes volúmenes. En el caso de la zona metropolitana de la ciudad de México, se estima que la generación media de residuos sólidos urbanos es aproximadamente de 20,478 toneladas por día, lo que corresponde a 1.2 kg/d/persona [2]. A nivel mundial, el sistema ordinario para la recolección de los residuos sólidos se lleva a cabo por unidades móviles que recorren las calles y avenidas, y representa el primer eslabón en cualquier plan para el manejo de residuos urbanos [3]. Tal sistema cuando no actúa frecuentemente y en forma completa (omitendo calles) provoca la acumulación de desechos en los hogares que posteriormente son depositados en sitios no adecuados dentro de la ciudad (calles, parques, lotes baldíos) o en sus inmediaciones (barrancas, bosques, ríos), lo cual origina efectos nocivos en los ecosistemas y en la salud humana. Sólo en el Distrito Federal se estima que quedan dispersos 14% (1560 toneladas) de los residuos que se generan diariamente [2].

Un sistema eficaz para la recolección de los residuos sólidos urbanos está constituido por un número suficiente de unidades que frecuentemente visitan las calles, y un plan de movimiento completo de las unidades recolectoras por las calles y avenidas. El primer punto requiere una inversión adecuada de recursos económicos, sin embargo, el segundo punto requiere de un método para planificar los recorridos o trayectos, lo cual no es un problema simple cuando el trazo de la ciudad es irregular y está constituido por un gran número de calles [3].

En este trabajo se analiza este último problema modelando el sistema de calles y avenidas por donde deben circular unidades de recolección de basura dentro de una zona urbana como un grafo no dirigido, conexo con nodos de grado par. Los trayectos cerrados, completos y simples (circuitos de Euler [1]) en dicho grafo representan los recorridos óptimos de las unidades recolectoras en el sistema. Se discute la complejidad combinatoria del espacio donde se encuentran dichos circuitos cuando el número de aristas (calles) es grande y se propone un algoritmo de descenso por máxima incidencia para determinarlos. Este algoritmo elige el movimiento en las aristas en forma similar al flujo de información más eficiente dentro de una red libre de escalas, es decir, siguiendo los nodos de mayor grado. Dicho algoritmo encuentra en cada etapa de aplicación un subgrafo con un circuito de Euler. El encaje de tales circuitos en nodos de contacto constituye el trayecto cerrado, completo y simple del sistema. Se muestra que el algoritmo es seguro (siempre determina un circuito de Euler) y rápido. Al final del trabajo se presentan ejemplos de su desempeño.

#### Referencias

- [1] Chartrand, G. And P. Zhang, Introduction to graph theory. McGraw-Hill, 2005.
- [2] Dirección General de Servicios Urbanos / DDF, Residuos sólidos en la zona metropolitana; datos básicos. México, 1995.
- [3] Tchobanoglous, G. and F. Kreith, Handbook of solid waste management. McGraw-Hill, 2002.

SE02-8

### PROSPECCIÓN GRAVIMÉTRICA Y MAGNETOMÉTRICA: UN ENFOQUE ACTUAL DESDE EL PUNTO DE VISTA DE LA ENSEÑANZA

Sánchez Zamora Osvaldo  
Facultad de Ingeniería, Instituto de Geofísica, UNAM  
osanchez@geofisica.unam.mx

A casi 40 años de la creación de la carrera de Ingeniero Geofísico en México, existe muy poco material didáctico y/o bibliográfico en el idioma castellano, casi toda la bibliografía que existe está escrita en Inglés. Con el apoyo de la UNAM, a través del Programa de Apoyo a Proyectos para la Innovación y Mejoramiento de la Enseñanza (PAPIME) de la Dirección General de Asuntos del Personal Académico (DGAPA), se está trabajando en un proyecto que consiste en diseñar y elaborar un material didáctico digital interactivo que ayude a los alumnos a comprender mejor los temas del curso: Prospección Gravimétrica y Magnetométrica. A los profesores les servirá principalmente como auxiliar para la impartición de sus clases. Este material podrá ser editado por los profesores cuando así lo deseen. El producto estará en forma digital tanto en CD's como DVD's.

En una primera etapa, se elaborarán presentaciones en Power Point o algún otro software equivalente, que cubran todos los temas del curso. Para la segunda etapa, vamos a invitar a profesionistas e investigadores de la UNAM, del Centro de

Investigación Científica y Estudios Superiores de Ensenada (CICESE) y del Instituto Politécnico Nacional, así como de la Industria tanto privada como descentralizada, para intercambiar ideas y sugerencias con el objeto de mejorar el material que se elaboró en la primera etapa. Para la segunda parte estaremos en condiciones de agregar ejercicios que requieren el uso de software especializado (inclusive profesional) para modelar estructuras geológicas basadas en los métodos de prospección gravimétrica y magnetométrica. Se elaborarán ejercicios resueltos con software de animación como Flash o equivalente. Vamos a implementar programas de cómputo que fueron escritos en lenguaje Fortran hace algunos años, para que puedan ser usados en los sistemas de cómputo actuales.

SE02-9

### TELEVISIÓN Y CIENCIAS DE LA TIERRA

Cortina Urrutia Lucila<sup>1</sup>, Soler Arechalde Ana María<sup>1</sup> y Aguilar Sierra Alejandro<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Instituto de Geofísica, UNAM

<sup>2</sup>Centro de Ciencias de la Atmósfera, UNAM  
lucila@geofisica.unam.mx

En el marco del año Internacional del planeta Tierra se realizó la serie de televisión educativa el Decálogo de la Tierra.

Utilizar la televisión como medio para sensibilizar a la sociedad en el uso adecuado de los recursos naturales y que los conocimientos en Ciencias de la Tierra deben emplearse para construir una sociedad más sana, segura y rica. Se han usado los recursos y audiencia de la Coordinación de Universidad Abierta y Educación a Distancia CUAED, UNAM en colaboración con el ILCE y la red satelital de televisión educativa, EDUSAT, que a más de 10 años de funcionamiento se ha consolidado como una de las herramientas de apoyo para diversos niveles educativos, no obstante o tal vez precisamente por ello, requiere de una reflexión analítica mediante la cual se puedan perfilar las características más adecuadas.

La televisión educativa ha de recibir lecciones de la televisión convencional, sobre todo, en lo referente a diseñar sus mensajes, no tanto en base a los contenidos cuanto al destinatario, que asegure el vínculo, que sirve para atrapar y retener la atención y el interés, de acuerdo con un planteamiento constructivista del aprendizaje.

Se mostrarán algunos de los temas que se han presentado por televisión y el interés que el público en general tiene por ellos.

SE02-10

### EL SOL NUESTRO DE CADA DÍA

Zueck González Silvia y Lara Sánchez Alejandro

Instituto de Geofísica, UNAM  
silvia@geofisica.unam.mx

En el marco de la celebración del Año Internacional de la Astronomía, realizamos una observación solar en uno de los sitios con mayor afluencia a nivel nacional durante el equinoccio de primavera: Tepoztlán, Morelos. En el presente trabajo se describen las actividades realizadas durante este evento.

Aprovechando las instalaciones del Museo "Exconvento de Tepoztlán" (INAH), el 21 de marzo de 2009 (equinoccio de primavera), se instalaron 7 telescopios con filtros solares para que la gente pudiera observar nuestra estrella sin riesgo alguno. Durante el evento, contamos con la ayuda de investigadores y estudiantes del Departamento de Ciencias Espaciales del Instituto de Geofísica (IGEF); miembros del Club de Astronomía de la Facultad de Ciencias (NIBIRU); de profesores y alumnos de la Escuela Nacional Preparatoria plantel # 5 de la UNAM y de la Unidad de Apoyo Editorial del IGEF. Además de la observación directa en los telescopios, también se proyectó la imagen solar en tiempo real sobre una pantalla dentro del Exconvento. Se entregó material impreso de divulgación relacionado con el Sol y como actividad paralela, con apoyo de dos investigadoras del IGEF, se impartieron conferencias sobre temas relacionados con nuestra estrella.

El evento representó un reto para los expositores y estudiantes voluntarios ya que tuvieron que responder desde preguntas básicas sobre el funcionamiento de los telescopios, magnetismo, el planeta Tierra y el Sol, hasta cuestionamientos pseudo-científicos, pero que no por ello se consideraron de menor importancia.

El Sol nuestro de cada día pretendió brindar una imagen moderna de la ciencia a un público heterogéneo conformado principalmente por estudiantes de primaria, comerciantes cercanos al sitio, así como turistas que asisten al pueblo para subir la montaña y llegar al sitio arqueológico que se encuentra en la cima de la misma.

SE02-11

### CAUDILLISMO Y PROTAGONISMO EN EL AGUA SUBTERRÁNEA EN MÉXICO. LOS MOTIVOS DEL LOBO

Rodríguez Castillo Ramiro  
Instituto de Geofísica, UNAM  
ramiro@geofisica.unam.mx

El avance en cualquier campo científico esta dado por el nivel académico de los investigadores involucrados, de la capacidad técnico-científica de las instituciones en donde estos laboran y de la accesibilidad a financiamiento. Existe un factor más que a menudo se soslaya, y es la capacidad de interactuar entre pares académicos. Interacción que se ve reflejada en el número de publicaciones conjuntas y en el desarrollo de proyectos ambiciosos y complejos.

Una mala interpretación de la libertad de cátedra, que en el caso de investigación podría redefinirse como libertad de acción prácticamente imposibilita a autoridades académicas (Directores) a inducir a participar en proyectos conjuntos.

Cuando existen grupos definidos de investigación, son los participantes los que en común acuerdo con un líder (surgido de manera natural y aceptado sin mayores complicaciones) definen las líneas de investigación y los proyectos en los que se involucran.

En la Hidrogeología en México se han realizado pocos avances realmente significativos en el terreno científico. Pocas contribuciones de alta relevancia surgen de las instituciones en las que se albergan hidrogeólogos.

Sorprendentemente la importancia que tiene el agua subterránea como fuente primordial de abastecimiento no ha propiciado su desarrollo y la creación/fortalecimiento de grupos de trabajo dedicados a investigaciones hidrogeológicas. Lo mismo se ve reflejado en el reducido número de instituciones de investigación y educativas que ofrecen Posgrados en Hidrogeología.

Dependiendo de la fuente se habla de 300 - 400 hidrogeólogos formados en el País. A diferencia de otros campos científicos, donde existe un número importante de investigadores relevantes, en Hidrogeología depende de a quien se consulte quienes son las figuras que destacan; hay quien se autodefine como el único hidrogeólogo, hay otros para los cuales no hay nadie brillante. Predominan desafortunadamente actitudes protagonicas y caudillos autoproclamados en demérito del avance de la Hidrogeología en un País que depende casi en un 75 % de agua subterránea.

Se pierden oportunidades de avance y de colaboración con instituciones fuertes extranjeras. No se han propuesto proyectos multidisciplinarios e interinstitucionales en donde tengan cabida expertos de tres-cuatro campos de la hidrogeología cuya interacción podría producir contribuciones de frontera en aguas subterráneas, con beneficios adicionales para los participantes (más papers, mayores estímulos).

Existen colaboraciones aisladas, muchas de ellas exitosas que reflejan la complementación académica.

Es conveniente definir programas institucionales que incidan en colaboraciones claras y bien definidas con objetivos multisectoriales. Se avecinan tiempos difíciles y puede pasarnos lo del petróleo que se nos escurrió como agua de las manos. Se requieren resultados que se traduzcan en soluciones a la tan anunciada crisis por el agua.

SE02-12

### EL AGUA DE LA RANA

Gómez García David<sup>1</sup>, Aguilera Morales Juan Martín<sup>1</sup>, Ramos Arroyo Yann René<sup>2</sup>, Ramírez Navarro Francisco<sup>2</sup>, Martínez Arredondo Julio César<sup>2</sup> y Ramírez Aguayo Víctor Hugo<sup>2</sup>

<sup>1</sup>División de Arquitectura, Arte y Diseño, Universidad de Guanajuato

<sup>2</sup>División de Ingenierías, Universidad de Guanajuato  
mexican\_warfare@hotmail.com

El trabajo científico en la actualidad y a través de la historia se ha apoyado de medios para su divulgación. El trabajo documental audiovisual es un claro ejemplo del impacto dominante que tiene la imagen en la sociedad, además de que es el medio más comprensible para los diferentes sectores de la población. Un producto audiovisual científico tiene que ser capaz de comunicar de una manera objetiva y consciente para lograr transmitir el mensaje deseado y así popularizar a la ciencia: "hacerla digerible, estética, funcional y divertida" para las masas.

La delimitación temporal, espacial y temática de un proyecto documental audiovisual enfocado a la relación "Tierra-Humanidad" determina y da fe de los cambios graduales que están ocurriendo en nuestro entorno, así como de la manera en que alteran y modifican el modo de vida de los seres humanos. Los proyectos audiovisuales sirven como rescate y documento histórico ya que se utilizan como un instrumento para concientizar a una población de los riesgos potenciales. Estos pueden ocurrir cuando se rompe el equilibrio entre la naturaleza y el ser humano. Por otra parte, el trabajo audiovisual ha tenido la capacidad de difundir propuestas las cuales ayudan a concientizar a la población.

El producto audiovisual documental estéticamente tiene que ser atractivo, para capturar las miradas de los espectadores y convencerlos de la problemática existente.

El ejemplo de trabajo documental audiovisual, a presentar se titula "El Agua de la Rana .

Las imágenes presentadas y las ideas vertidas corresponden a la relación del agua con el entorno del cerro de ranas, el nombre purépecha de la región del río Guanajuato.

Este trabajo consta de una serie de entrevistas hechas a personas de diferente edad de la zona urbana y comunidades rurales del municipio de Guanajuato, Gto. Donde cada una expone la relación que tiene con el agua, el vital líquido desde su uso y aprovechamiento, hasta la alteración que ha habido por diversas causas. La alteraciones se deben a las actividades mineras, el estiaje de pozos, la contaminación de arroyos, los riesgos hidrológicos urbanos. El objetivo del documental es rescatar relatos, experiencias e interpretaciones sobre el agua en Guanajuato desde diferentes visiones y percepciones. El público al que está dirigido es en general y se propone su divulgación en los eventos afines al estudio del agua, comunidades, instituciones educativas y medios masivos como es el internet.

Se plantea como un modelo para divulgar a través de este proceso cualquier otro tema, dando una explicación a la vez del proceso de creación y desarrollo de los documentales audiovisuales.

