GEO-NETWORK OF LATINAMERICAN-GERMAN ALUMNI (GOAL)

Newsletter December 2015

Content

1. German coordinator`s note

2. Fortaleciendo el Liderazgo Local del siglo XXI para el trabajo frente al Cambio Climático

3. Evaluación de fuentes tsunamigénicas en el sur de Centroamérica y la generación de mapas de evacuación en la costa Pacífica de Costa Rica

4. Geología Forense

5. International Scientific Events

1. German coordinator's note

Prof. Jörg Matschullat, Professur für Geochemie und Geoökologie, Direktor IÖZ Interdisziplinäres Ökologisches Zentrum, TU Freiberg, joerg.matschullat@ioez.tu-freiberg.de

2015 is coming to an end, a year full of challenges – at least from my perspective on the world. As GOAListas, we had to face a rejection – our proposal to DAAD to support our intended meeting in Bogotá has not been approved. This rejection does not reflect an inappropriate proposal, but rather a coincidence of two currents – one coincidental, the other certainly not coincidental. The first one is the presence of a larger-than-usual number of good proposals, which made it necessary to reject even a proposal like ours, which would have been funded in another year. There is nothing we can do about it – except for trying it again. The second one relates to our standing as GOAL – and I use the opportunity for a few more words.

Our network can be seen from two perspectives, the internal one and an external one. There will be little doubt about the internal one, I suppose. A network of friends and colleagues, who share experiences and expertise, who enjoy staying in touch and to meet new faces, to exchange ideas and yes, also to rejuvenate once in a while the bond to the Latinamerican-German learning and imprinting experience. This part of GOAL appears attractive still and new members can be welcomed regularly.

The external perspective is less clear. It is years now that we do not manage to maintain a decent, regularly updated and meaningful web-based platform. These days in age that is not a positive argument. It is also a few years of discussing membership fees – with no univocal result so far. And yes, of course, if anyone is supposed to pay something, then this person will have expectations that deserve being fulfilled. So what does GOAL stand for – as seen from the outside? Where is the commitment of the GOAListas apart from visiting Germany whenever an opportunity arises or meeting somewhere in Latin America, if outside (= DAAD) funding makes it affordable and attractive? So what is the added value of keeping a GOAL network alive?

Unless we find robust answers to these questions – and there may be some more under the surface – our ideas may not appear too urgent to be supported. While this view onto our network may be very sobering, we have to admit that it is not really new – only a bit more outspoken.

Every single one of us needs to position herself and himself. In this light, which may not be as cozy as the now emerging Advent and Christmas lights all over, I nevertheless wish you all a very Merry Christmas and a fine start into a healthy, happy and successful Year 2016 – and I certainly invite your reaction.

Con abrazos and Glückauf! with warm greetings from not-so-warm Freiberg

2. Fortaleciendo el Liderazgo Local del siglo XXI para el trabajo frente al Cambio Climático

Lic. Carmen Rojas, Coordinadora Nacional de Paraguay, cadirojas@hotmail.com

Introducción

En la actualidad se encuentra desarrollándose en Paraguay, específicamente en el distrito de Ayolas, Departamento de Misiones, de la Región Oriental del Paraguay, el proyecto “Fortaleciendo el Liderazgo Local del siglo XXI para el trabajo frente al Cambio Climático”. y está financiado por Fondo de Participación Pública para apoyar el desarrollo del subcomponente I.2 ”Participación Pública, Comunicación y Educación” del Programa Marco para la Gestión Sostenible de los Recursos Hídricos de la Cuenca del Plata, de la Organización de los Estados Americanos. El avance del proyecto se encuentra en un cincuenta por ciento.

Enfocándose en el tema a los largo de la historia del planeta, que cuenta con 4600 millones de años de edad, y observando los procesos geológicos se tienen pruebas que el tiempo han producido severas transformaciones en la conformación del planeta, y la evolución de las especies. El clima ha cambiado a lo largo de su historia. Estas variaciones climáticas se debieron a cambios naturales que se han producido para el equilibrio energético entre la energía solar entrante y la energía re-emitida por la Tierra hacia el espacio.

A partir del siglo pasado, principalmente a partir de la década de los ´50, se intensificaron los estudios sobre cuestiones ambientales, cuando el científico estadounidense Charles Kelling (1928-2005) hizo las primeras mediciones de dióxido de carbono (CO_2) en 1958 en Mauna Loa, Observatorio Astronómico ubicado en la cima de un volcán inactivo de Hawai.
Las observaciones sistemáticas muestran que la temperatura global del planeta se incrementó en el último siglo entre 0,3°C a 0,6°C, ésta es una afirmación del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático, conocido por IPCC, por su nombre en inglés.

Entonces, para conocer certeramente que es el cambio climático, es importante remitirse a la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMCC), donde en su Artículo 1, define "cambio climático" como: "un cambio de clima atribuido directa o indirectamente a la actividad humana que altera la composición de la atmósfera mundial y que se suma a la variabilidad natural del clima observada durante períodos de tiempo comparables". La CMCC distingue entre "cambio climático" atribuido a actividades humanas que alteran la composición atmosférica y "variabilidad climática" atribuida a causas naturales.

Paraguay no se encuentra exento de los efectos del cambio climático sobre su territorio, por lo cual hoy también como país se ve afectado por ésta realidad global.

Para nuestra realidad paraguaya, la deforestación, además de liberar dióxido de carbono, contribuye al calentamiento del planeta, aniquila las especies de fauna y flora y facilita la erosión y ocasiona perturbaciones ambientales que agravan la pobreza de las poblaciones locales.

En lo que se refiere a la temperatura ambiente, las alteraciones en los picos de temperatura máximos y mínimos, tiene efectos devastadores, sobre todo en la población más pobre, que se encuentra en las zonas urbanas en condiciones de vida, donde la escasez está al orden del día. Las alteraciones en el régimen de temperatura se expresan también en heladas tardías que obligan a los campesinos a retrasar sus cultivos alargando el periodo

Fortaleciendo el Liderazgo Local del siglo XXI para el trabajo frente al Cambio Climático

anual sin alimentos. Los productores que hicieron sus siembras en la época habitual pierden sus semillas, ya que las que germinan se echan a perder. Las temperaturas muy bajas tienen impacto igualmente en la producción animal, especialmente en la bobina. Así, en los últimos días del mes de julio y en los primeros de agosto del 2010, se registraron temperaturas inusualmente bajas y la ola de frío causó la muerte de unas 8 mil cabezas, según se reportó de una de las filiales de la Asociación Rural del Paraguay, el Departamento de Misiones, fue unos de los departamento afectados en ese evento.

En lo que se refiere al distrito de Ayolas, uno de los eventos que tiene mayor cantidad de afectados a nivel porcentual de cantidad de habitantes son las inundaciones, ocasionadas por río Paraná, que avanza sobre zonas ocupadas.

Es pertinente saber que las personas de éste distrito, como de otros distritos vecinos, avanzaron sobre la línea histórica de inundación del río Paraná. Pero lo llamativo, es que las inundaciones se van repitiendo en periodos de tiempos más abreviados. Entiéndase, mucha lluvia en poco tiempo, ocasionando eventos de precipitaciones extremas y ocasionando caudales de agua más de lo normal, atribuyéndose éste fenómeno al cambio climático. .

A nivel de estadísticas es muy llamativo, saber que en la última crecida del Río Paraná, la Ciudad de Ayolas, acaecida en el año 2014, hubo 5000 personas afectadas, tomando en cuenta que se estima que la población de Ayolas tiene 17.000 habitantes, resulta entonces que 29,4 % de la población total del distrito, fue afectado directamente. Analizando esa realidad, se puede concluir que sólo desde éste punto de vista la tercera parte de los habitantes de Ayolas tuvieron sus medios de vida afectados.
Y a ésta conclusión no se agrega la desánimo social que vive la comunidad ante éstos hechos en épocas de inundaciones.

En menor escala, pero no menos importante, por las pérdidas ocasionadas son las tormentas que se repiten con más frecuencia, que también son causas por efectos del cambio climático
El proyecto plantea estrategias que van de la mano de la Política Nacional de Cambio Climático, que en el pilar estratégico «Educación, comunicación y participación ciudadana», tiene por Objetivo: Mejorar la comprensión, el entendimiento y el abordaje del Cambio Climático a nivel nacional.

- Objetivos del Proyecto

Objetivo General

- Fortalecer la capacidad de liderazgo y formación sobre el trabajo ante el cambio climático de jóvenes, niños y niñas seleccionados del distrito de Ayolas, Paraguay mediante la formación en liderazgo, el conocimiento sobre cambio climático general-local, para ser factores de cambio en su comunidad.

Objetivos Específicos

- Diseño de una guía de liderazgo y un manual sobre el cambio climático.
- Fortalecer la autoestima de niños, niñas y jóvenes locales seleccionados, demostrándoles que son útiles para si mismos y para su comunidad.
- Construir y fortalecer el liderazgo de niños, niñas y jóvenes locales seleccionados.
- Formar a niños, niñas y jóvenes locales, a través del desarrollo de etapas de formación, a fin de que puedan ser factor de cambio frente al Cambio Climático, desde sus ámbitos de acción y a su entorno más cercano.
- Capacitación a la comunidad a través de talleres dictados por niños, niñas y jóvenes locales seleccionados.

Fortaleciendo el Liderazgo Local del siglo XXI para el trabajo frente al Cambio Climático

Beneficiarios y beneficiarias

12 Mujeres jóvenes universitarias, seleccionadas para ser formadas como liderezas.
24 Jóvenes seleccionados, seis jóvenes por colegio (3 mujeres y 3 varones por colegio), de los colegios del Colegio Bernardino Caballero, Colegio de Enseñanza Media y Diversificada “Villa Permanente”, Colegio San Cayetano, y Colegio “Juan de Ayolas”, que serán formados y formadas como lideres de sus respectivas instituciones. Todas las instituciones pertenecen al distrito de Ayolas, Paraguay.
833 Niños, niñas y jóvenes de los colegios Bernardino Caballero, Colegio de Enseñanza Media y Diversificada “Villa Permanente”, Colegio San Cayetano y Colegio “Juan de Ayolas”, que participarán de los talleres organizados por jóvenes seleccionados de los cuatro colegios locales de la Ciudad de Ayolas.
Aproximadamente 100 Jóvenes, docentes y profesionales participantes del taller a organizarse en la Ciudad de Ituzaingó, Corrientes, Argentina de colegios e instituciones seleccionadas.
120 Docentes y jóvenes estudiantes universitarios de la facultad de Ciencias Agrarias de la facultad Nacional de Asunción Sede Santa Rosa, Misiones, Paraguay.

4 conferencias dictadas por profesionales especialistas del área, con una participación promedio de 100 personas, resultando en 400 personas beneficiadas más, pero que no se suma a la cantidad de personas beneficiadas, pues existe la alta posibilidad que parte de nuestros beneficiarios sean los que participen en un alto porcentajes de las conferencias dictadas.

Metodología a desarrollar para llegar a los objetivos del sub-proyecto

Para que el proyecto pueda llegar al cumplimiento de los objetivos definidos, plantea trabajar por fases.

El principal motor del proyecto es la capitalización de las potenciales humanas, fortaleciendo sus talentos, en éste caso especifico “el liderazgo” y posteriormente brindado informaciones especificas sobre cambio climático. Pero, sobre todo antes que nada, es fortalecer a las personas que pasan por este subproyecto en el fortalecimiento de su autoestima, conocimiento de sus derechos y de aprender herramientas para la autogestión.

Para poder entregar todo el conocimiento y las experiencias que se quieren compartir, se trabajará a través de la capacitación del método educativo “Cascada o piramidal”.

Se eligió el método de educativo “Cascada o Piramidal”, pues permite que varias personas al mismo tiempo se desempeñen como promotores del conocimiento y saberes, y que personas capacitadas en una primera etapa, puedan transformarse en nuevos facilitadores o formadores, sobre lo aprendido para otro público ya predeterminado

Se trabajarán cinco fases a fin de lograr los objetivos establecidos por el sub-proyecto.

Las fases se describen a continuación:

Fortaleciendo el Liderazgo Local del siglo XXI para el trabajo frente al Cambio Climático

Primera fase:

a) Elaboración de guía y manual:

- GUÍA Liderazgo en el siglo XXI: Descubriendo y formando líderes y liderezas.
- MANUAL ¿Cómo hacer frente al cambio climático desde el ámbito local?

b) Selección bajo criterios pre-determinados de un grupo de doce mujeres jóvenes universitarias de universidades que tengan su sede en la Ciudad de Ayolas.

Las personas participantes serán seleccionadas atendiendo a su perfil de liderezas. A éste grupo de liderezas se denominará grupo L1. Las mismas serán formadas y capacitadas en dos etapas:

- Etapa I: liderazgo del siglo XXI, y
- Etapa II: como hacer frente ante el cambio climático.

Se trabajará solo con mujeres, es ésta periodo de la propuesta, a manera de poder empoderar a las liderezas naturales, trabajando desde éste ámbito la estrategia de empoderamiento la mujer.

Se busca en ésta etapa trabajar por la construcción y fortalecimiento de la autoestima de la liderezas, así como por hacerle conocer sus derechos y sus deberes, además de brindarles herramientas para facilitarles la autoconfianza en sus procesos de liderazgo. Es por ello, que la formación en cambio climático se produce en un segundo momento, una vez que la construcción y el desarrollo del liderazgo ya está afianzado.

Segunda fase:

Las jóvenes liderezas ya habiendo culminado la primera fase, formarán a un total de 24 jóvenes (varones y mujeres), estudiantes de colegio, seleccionados bajo ciertos criterios pre-establecidos. A éste grupo de líderes y liderezas se denominará grupo L2

Serán formados seis jóvenes por cada colegio seleccionado (3 mujeres y 3 varones por cada colegio).
La formación que recibirán los jóvenes se hará en dos etapas, a manera que los mismos puedan capacitar a sus pares en sus respectivos colegios.

- Etapa I: liderazgo del siglo XXI, y
- Etapa II: como hacer frente ante el cambio climático.

Tercera fase: los 24 jóvenes varones y mujeres, estudiantes de colegio, que fueron formados en la segunda etapa, replicarán en sus respectivos colegios el conocimiento aprendido sobre como hacer frente ante el cambio climático, aplicando las estrategias asimiladas en la segunda etapa.

La utilización del manual ¿Cómo hacer frente al cambio climático desde el ámbito local?, será fundamental para el trabajo en ésta fase.

Las fases primera, segunda y tercera, irán acompañadas también por la participación en conferencias dictadas en la ciudad de Ayolas por profesionales especialistas, referentes nacionales en cambio climático, además del desarrollo de videoconferencias desarrollada por referentes nacionales y extranjeros.

Fortaleciendo el Liderazgo Local del siglo XXI para el trabajo frente al Cambio Climático

Bibliografía

Bragayrac, E. & A. Yanosky. (2013). Recursos Ecosistémicos - Medios de vida en el Gran Chaco Americano. En: Estudio de Vulnerabilidad e Impacto del Cambio Climático en el Gran Chaco Americano. Universidad Nacional de Formosa (Argentina) - Universidad de la Cordillera - Fundación la Cordillera (Bolivia) - Desarrollo, Participación y Ciudadanía - Guyra Paraguay (Paraguay).

Convención Marco de Naciones Unidas sobre el Cambio Climático. Disponible en: http://www.unfccc.int

FIDA. (2009). Cambio climático: crear capacidad de recuperación en las comunidades rurales pobres. Fondo Internacional de Desarrollo Agrícola. Roma, Italia. Disponible en www.ifad.org/climate/factsheet/s.pdf

Fogel, R. (2012). Cambio climático, alteraciones ambientales y pobreza en el Paraguay. Buenos Aires. Disponible en: http://www.crop.org/viewfile.aspx?id=353

IPCC. (2013). Quinto Informe de evaluación del Panel de Expertos para el Cambio Climático. Bases físicas. Resumen para responsables de políticas. OMM - PNUMA. Ginebra, Suiza. Disponible en: https://www.ipcc.ch/report/ar5/wg1/.../WG1AR5_SPM_brochure_es.pdf

Instituto Interamericano para la Investigación en Cambio Climático, disponible en: http://www.iai.int

Organización Mundial de la Salud – Sitio sobre la salud y el clima, disponible en: http://www.who.int/peh/climate/climate_and_health.htm

Panel Intergubernamental sobre el Cambio Climático, disponible en: http://www.ipcc.ch

Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente, disponible en: http://www.pnuma.org

REGATTA/PNUMA/Instituto Desarrollo. (2013). Evaluación de la Vulnerabilidad e Impacto del Cambio Climático en el Chaco Americano (Argentina, Bolivia y Paraguay). Centro de Conocimiento del Gran Chaco Americano.
http://www.care.org.gt/medios-de-vida-sostenibles-y-cambio-climatico/
http://www.careclimatechange.org/tk/integration/es/conceptos_clave/medios_de_vida_sostenibles.
http://www.fao.org/docrep/009/a0273s/a0273s04.ht

Vengoechea, A. (2012). Las cumbres de las Naciones Unidas sobre cambio climático. Proyecto Energía y Clima de la Fundación Friedrich Ebert – FES. Colombia. Disponible en: http://library.fes.de/pdf-files/bueros/la-energiayclima/09155.pdf

3. Evaluación de fuentes tsunamigénicas en el sur de Centroamérica y la generación de mapas de evacuación en la costa Pacífica de Costa Rica

Natalia Zamora-Sauma[1] y Silvia Chacón-Barantes[2] , [1]Centro Alemán de Investigación en Geociencias GFZ, nzamorasauma@yahoo.com.br , [2]Universidad Nacional, Costa Rica *Doctorado en Christian Albrecht's Universidad de Kiel

Costa Rica se encuentra en el extremo oeste de la placa Caribe, en el sur de América Central. En esta región se da la interacción de cuatro placas tectónicas. La placa Cocos se subduce bajo la placa Caribe y la microplaca de Panamá, e interacciona con la placa Nazca en la zona de falla conocida como la Fractura de Panamá. Esta es una región altamente sísmica. Existe gran debate sobre la capacidad de generación de grandes terremotos en esta zona y el potencial tsunamigénico de este margen de convergencia, tanto para la costa Pacífica de Centroamérica como para la costa Caribe de Costa Rica y Panamá. En un reciente estudio, asumiendo varias fuentes sísmicas, se ha comprobado que aun cuando no se produzcan rupturas gigantes como ha ocurrido en Chile, Sumatra, o Japón, existe potencial de generación de tsunamis que podrían afectar diferentes regiones de Centroamérica (Zamora & Babeyko 2015).

En dicho estudio han sido simulados cientos de escenarios de sismos moderados, esto es rupturas con magnitudes momento en el rango M_w=7.0-7.9. Los autores concluyen que el mayor potencial tsunamigénico se da por la baja rigidez que existe en la parte somera de la zona sismogénica de la interplaca. Esta es una de las hipótesis que explica la generación de los 'tsunami earthquakes' (Kanamori 1972), que se caracterizan por grandes tsunamis cuyas alturas exceden las esperadas para sismos de moderada magnitud. El sismo de Nicaragua de 1992 (M_w=7.6) ha sido caracterizado como un típico ejemplo de este tipo de tsunamis anómalos.

La siguiente figura muestra la frecuencia de tsunami (runup) en el mundo y la ocurrencia a lo largo de América Central (Fig. 1).

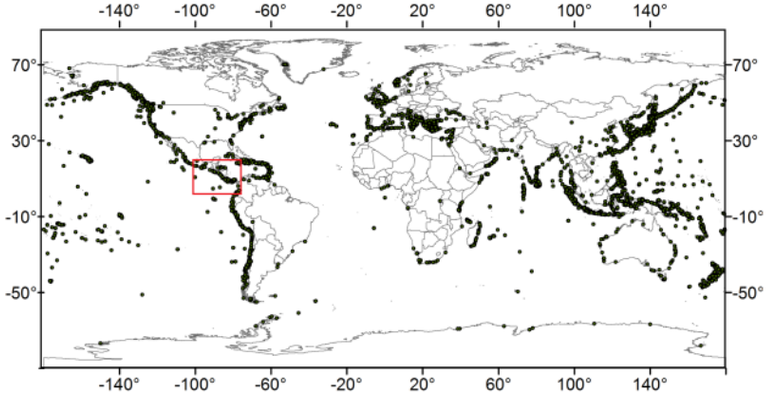


Figura 1. Dato de tsunami (runup) que han sido registrados en el mundo. Fuente: National Geophysical Data Center (NGDC/WDS 2015). En el recuadro rojo se muestra la zona de estudio.

Evaluación de fuentes tsunamigénicas en el sur de Centroamérica y la generación de mapas de evacuación en la costa Pacífica de Costa Rica

En Costa Rica se registran oficialmente únicamente dos muertes por tsunami, sin embargo esto no quiere decir que el riesgo de tsunami sea despreciable, ya que se cuenta con varios registros importantes (Fernández et al 2000; Fernández Arce and Alvarado-Delgado 2005). Por ejemplo el 20 de enero de 1905 alrededor de las 8pm se reportó el arribo de un tsunami a la Isla del Coco, el cual inclusive arrancó algunas palmeras (Molina 1997). Se tiene muy poca información al respecto pero se cree que fue causado por un sismo ocurrido en la costa del Pacífico Norte de Costa Rica a las 6:23pm del mismo día. Más recientemente, los tsunamis de Japón de 2011 y de Chile de 2010 también han causado variaciones importantes del nivel del mar en la Isla, específicamente en Bahía Wafer, las cuales se han mantenido por alrededor de 24 horas, sugiriendo un posible efecto de resonancia de tsunamis en dicha Bahía.

Los terremotos recientes de Japón y Chile también perturbaron considerablemente el nivel del mar en otras localidades del Pacífico Norte de Costa Rica. El terremoto de Chile de 1960 fue el más grande medido en la historia y aunque los únicos reportes existentes en Costa Rica indican un máximo de 30cm registrado en el mareógrafo de Puntarenas y de 20cm en el mareógrafo de Quepos (NGDC/WDS 2015), es importante incluirlo en los estudios. El tsunami de Colombia de 1906 causó perturbaciones importantes en el nivel del mar en Bahía Potrero (Molina 1997) y posiblemente en otros lugares de los que no se tiene registro por diversas razones como por ejemplo la escasa población costera de la época y la dificultad de relacionar anomalías locales de nivel del mar con un sismo ocurrido a casi 1000km de distancia. Finalmente, el terremoto de Nicoya (Pacífico Norte de Costa Rica) de 1950 causó un tsunami de entre 2 y 4m en la costa oeste de la Península del mismo nombre, y el terremoto de 1854 de Osa (Pacífico Sur de Costa Rica) se cree que causó un tsunami que destruyó un pueblo en el Golfo Dulce. Por lo tanto los posibles futuros terremotos en estos segmentos de nuestra zona de subducción se escogieron también para el estudio.

Existe por lo tanto una necesidad de generar planes de evacuación que puedan mitigar el riesgo en caso de tsunamis. Para esto es necesario generar simulaciones numéricas de la propagación e inundación de tsunamis cuyos resultados se implementen en la generación de mapas de evacuación. Considerando esta información sobre fuentes locales (Zamora & Babeyko 2015) y la necesidad de considerar fuentes regionales (300-1000 km) y distantes (>1000km), un proyecto que se lleva a cabo en la Universidad Nacional de Costa Rica tiene como objetivo realizar mapas de evacuación por tsunami para las localidades más vulnerables a lo largo de la parte norte y central de la costa Pacífica del país (desde la frontera NW con Nicaragua, hasta Ventanas de Osa) y para la ciudad de Puntarenas. Este proyecto representa una primera fase de un plan nacional, en el que sucesivamente se pretende completar el trabajo en los otros sectores costeros del país (Pacífico sur y Caribe). En el proceso de generar los mapas de evacuación se generará información útil para la CNE para tomar otras medidas preventivas en el futuro, como su incorporación en planes reguladores, por ejemplo.

Se han considerado 30 fuentes lejanas y 6 fuentes locales como primera parte de este estudio, donde se indica que en Costa Rica podrían darse alturas de olas entre 3 y 12m generados por sismos regionales y lejanos con magnitudes entre Mw= 8.8-9.3 (Chacón-Barrantes & Arozarena, en preparación). Las fuentes locales podrían generar alturas de ola máximas entre 2 – 9 m a lo largo de Costa Rica según el tamaño y la profundidad de la fuente símica (Zamora & Babeyko 2015).

Evaluación de fuentes tsunamigénicas en el sur de Centroamérica y la generación de mapas de evacuación en la costa Pacífica de Costa Rica

Los mapas de evacuación por tsunami tienen como objetivo primordial el proveer a la población con la información necesaria en caso de una evacuación por tsunami en la que no se cuente con el tiempo suficiente para recibir indicaciones detalladas de parte de las autoridades. En los mapas de evacuación se indica cuál es la zona que debe ser evacuada, las rutas para hacerlo y los lugares hacia los que la población se debe dirigir, así como información general sobre tsunamis. En el proceso de elaboración de los mapas de evacuación se genera información importante para los gestores de riesgo y las instituciones de respuesta, como por ejemplo las comunidades más vulnerables, el tiempo que tarda una persona promedio en ir desde cierto lugar hacia un refugio o lugar seguro, ubicación de instituciones educativas, asilos de ancianos, guarderías y otros lugares a los que debe darse prioridad en caso de una evacuación. Alguna de esta información puede ser usada con fines preventivos a largo plazo, como su incorporación en planes reguladores del uso del terreno y a la hora de construir nuevas obras de infraestructura de salud y educación.

La figura 2 muestra los resultados de una de las simulaciones numéricas para toda la zona de estudio y la zona costera de Sámara donde se realizan los primeros mapas de evacuación por tsunamis.

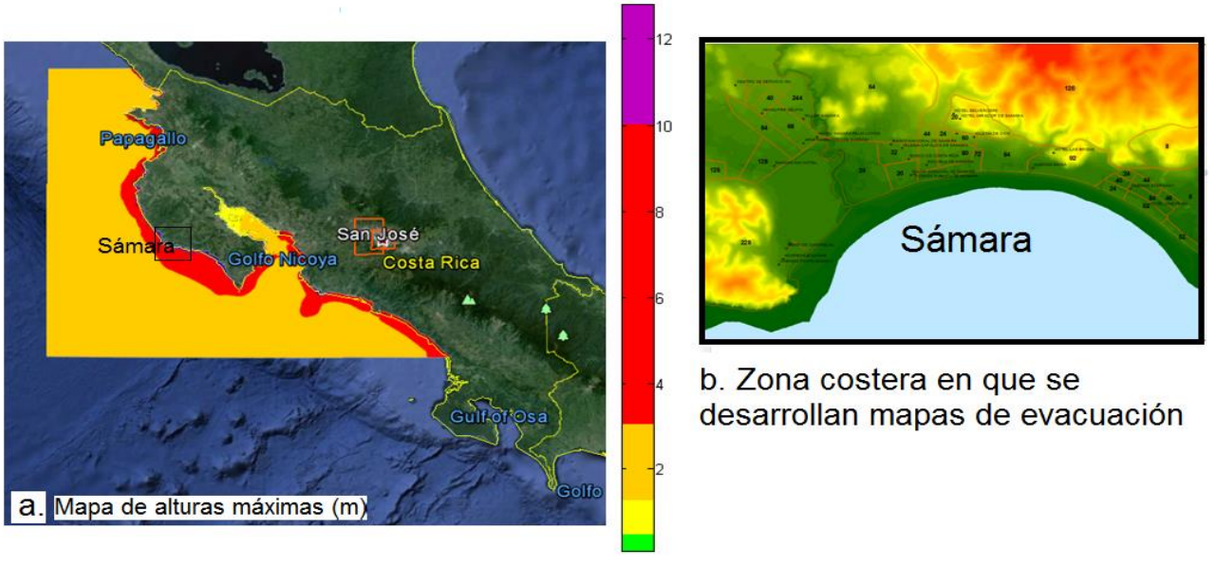


Figura 2. Elaboración de mapas de inundación. a. Simulaciones numéricas de la inundación en el norte y centro de Costa Rica. b. Información clave para generar los mapas en la zona costera de Sámara, Costa Rica.

Paralelamente a las actividades de simulación numérica, el proyecto divulgará la información recopilada y elaborada, a través de capacitaciones, productos cartográficos, memorias y guías que puedan ser distribuidos a los habitantes de la costa, tomadores de decisiones y demás empleados públicos relacionados con el tema.

4. Geología Forense

Prof. Dr. Carlos Martín Molina, Geólogo Forense, Instituto Nacional de Medicina Legal y Ciencias Forenses - Universidad Nacional de Colombia, marmolgal@gmal.com

Resumen
Se presenta el significado de geología forense con sus dos líneas de aplicación, como lo son la evidencia traza y la búsqueda en campo; relacionada con esta última, se incluye el tema de una investigación doctoral realizada en Colombia. También, se menciona el grupo internacional que promueve el desarrollo y aplicación de la geología forense alrededor del mundo. Por último, se citan algunos libros y artículos donde se puede detallar y ampliar los aspectos mencionados.

Definición
La geología forense es una disciplina de las Ciencias de la Tierra que busca orientar o esclarecer múltiples delitos –homicidios, violaciones, estafas, lesiones personales, secuestros, peculados, hurtos y desapariciones forzadas– a partir del estudio del suelo, subsuelo, rocas, minerales, sedimentos, fósiles, polen, gemas y vidrios, entre otros; aportando a la justicia evidencias en las investigaciones judiciales, y demostrando de forma directa un impacto positivo en la sociedad.

Evidencia Traza
Se desarrolla en el laboratorio haciendo análisis a los elementos que son recolectados en la escena del crimen o, están relacionados con la investigación de un delito. Se pretende determinar si existe relación de dichas muestras, con las que se toman al sospechoso (figura 1a); en otros casos se requiere identificar la evidencia (figura 1b).

Figura 1. Evidencias forenses de origen geológico. a. Adherencia de suelo en la bota; b. Minerales para identificar.

a.

b

De acuerdo al tipo y cantidad de muestra que se recibe, se escogen los análisis que se van a utilizar; observaciones con el estereomicroscopio, pruebas a la gota, color, pH, mineralogía, difracción de rayos X –XRD–, microscopia electrónica de barrido –SEM–fluorescencia de rayos X –XRF–, espectrometría de masas con plasma acoplado por inducción –ICP-MS–, catodoluminiscencia y activación neutrónica –NAA–.

Búsqueda en campo
Se aplica en la búsqueda de fosas, armas, drogas, dinero, túneles, basureros tóxicos, y cualquier otro elemento u objeto que haya sido enterrado clandestinamente para ocultar un delito.

Geología Forense

Es importante el uso de imágenes satelitales, fotografías aéreas y mapas de suelos para reducir el área de prospección. Los equipos a ser utilizados se deben escoger de acuerdo al suelo y ambiente rural, semitural, urbano, bosque o selva, donde se va a realizar la búsqueda. Igualmente, es necesario tener en cuenta el tamaño, profundidad y objetivo que se pretende encontrar.

La técnica más común que suele ser usada es el georadar (figura 2a), sin embargo, es necesario acudir a otras mediciones como la susceptibilidad y conductividad (figura 2b), resistividad y magnetometría.

Figura 2. Adquisición de datos geofísicos. a. Georadar (GPR); b. Susceptibilidad magnética y conductividad.

a.

b

Investigación doctoral. Metodología para la búsqueda de fosas a partir de la interpretación de anomalías en los datos obtenidos mediante la aplicación de geofísica de alta resolución.

En muchos países de Latinoamérica hay un número significativo de personas víctimas de desaparición forzada. En Colombia, por ejemplo, hay en la actualidad unos 75.000 desaparecidos, de los cuales se estima que alrededor de 21.000 lo son por desaparición forzada. Sin embargo, esta problemática también cobija a 89 países alrededor del mundo, en varios de los cuales se han reportado hallazgos de entierros tanto individuales como masivos, en distintas profundidades y ambientes.

La búsqueda de sitios de enterramiento en Colombia, tales como fosas comunes e individuales, se realiza de forma tradicional en la inmensa mayoría de casos, es decir, se hacen trincheras y se utiliza una sonda de acero inoxidable en los lugares donde los informantes indican que pueden estar los occisos, por lo cual las investigaciones judiciales muchas veces son infructuosas y permanece la incertidumbre de saber si los restos motivo de búsqueda realmente estaban o no en el sitio examinado.

El sistema judicial colombiano cuenta con solo un radar de penetración del suelo, que se comenzó a utilizar en el año 2009, de forma esporádica y empírica, sin ninguna metodología producto de investigación científica previa sobre el tema (Molina et al., 2012); menos aún se tiene conocimiento de otras técnicas geofísicas como resistividad eléctrica, conductividad y susceptibilidad magnética, entre otras, complementarias para la búsqueda de fosas y objetos enterrados clandestinamente (Molina et al., 2013).

Geología Forense

Este proyecto corresponde a un trabajo experimental de geofísica forense aplicada en dos regiones del territorio colombiano, con el fin de generar nuevo conocimiento en la zona intertropical, que permita evaluar el apoyo de los métodos geofísicos en la búsqueda de personas desaparecidas. Se simularon condiciones en las que el grupo de exhumaciones de la Fiscalía General de la Nación ha encontrado tumbas, para lo cual se inhumaron esqueletos y enterraron objetos en ocho fosas de 2 por 2 metros (figura 3), en medio ambiente rural, y cuatro de 1,70 por 0,70 metros en zona semirrural; se colocaron tres cerdos con medio cuerpo cubierto por prendas, tres esqueletos humanos en posición decúbito dorsal, tres con huesos quemados y representando decapitados y otros tres se dejaron como control. Se escogieron profundidades de 0,50, de 0,80 y de 1,20 metros. Se recolectaron muestras de suelos y de vegetación así como información de pluviosidad y temperatura del área del experimento. Los datos geofísicos se tomaron durante 25 meses en un área de 17 por 7 metros en la zona rural, y durante 12 meses en un espacio de 11 por 2 metros en el área semirrural. Se aplicaron los métodos de georradar, susceptibilidad magnética, conductividad y resistividad eléctrica, con resultados aceptables en la zona rural, y buenos en el área semirrural. Lo anterior permite recomendar el uso de ciencia y tecnología en las comisiones judiciales a partir de la metodología que se obtuvo para utilizar geofísica forense, la cual se integra al contexto de la geología forense a través de las múltiples disciplinas que la conforman y que son requeridas para seguir el procedimiento que se sugiere (figura 4).

Figura 3. Fosas simuladas en el Centro Agropecuario Marengo, Universidad Nacional de Colombia. a. Vista de planta de las ocho fosas clandestinas simuladas, con profundidades de 0,8 y 1,2 metros en la parte de abajo y arriba, respectivamente; b. Con cerdo; c. De control; d. Esqueleto humano; e. Huesos incinerados y con la simulación de un decapitado.

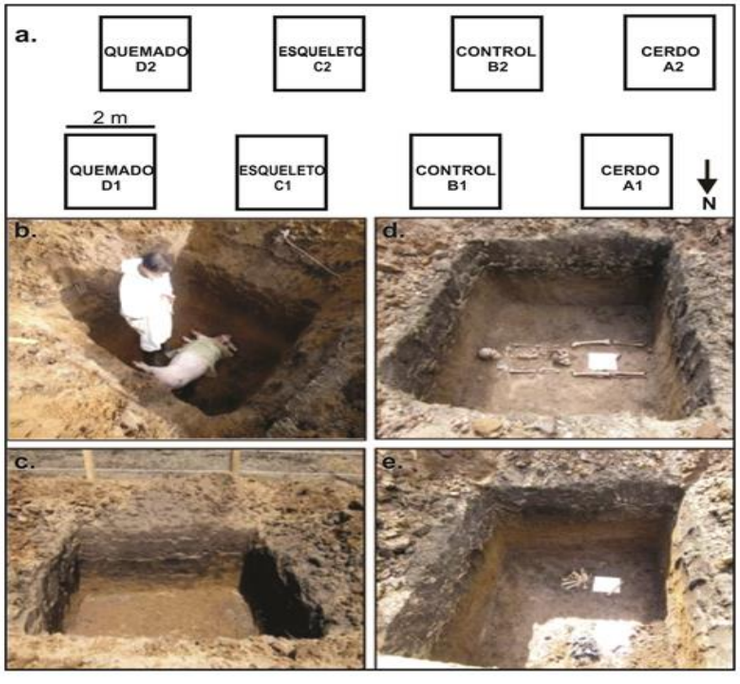
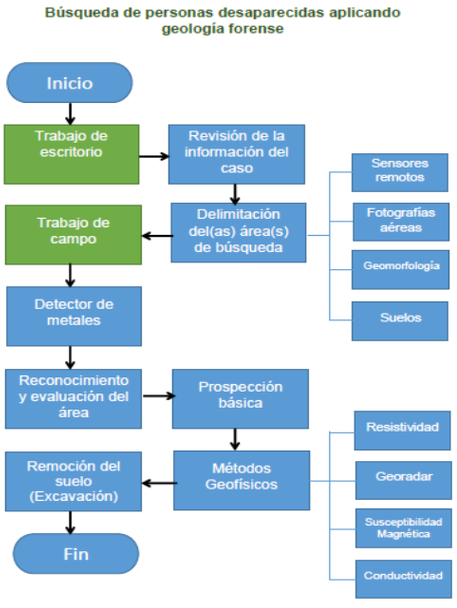


Figura 4.Diagrama con la metodología propuesta para la búsqueda de personas desaparecidas aplicando geología forense.

Geología Forense



International Union of Geological Sciences (IUGS) - Initiative on Forensic Geology (IFG)

El 22 de febrero de 2011, el grupo fue establecido en la sede de la UNESCO en París. Su objetivo principal es desarrollar la geología forense a nivel internacional y promover su uso. La historia, eventos, documentos y demás actividades del grupo se pueden consultar en: www.forensicgeologyinternational.org/

Se tiene previsto para el 2016, realizar una sesión en el 35 Congreso Internacional de Geología que se va a realizar en Ciudad del Cabo. Para el 2017, se pretende organizar el “3er Seminario Iberoamericano de Geología Forense” en Argentina.

Referencias

Bergslien, Elisa (2012). An introduction to forensic geoscience. Wiley-Blackwell.

Di Maggio, R.M., Barone, P.M., Pettinelli, E., Mattei, E., Lauro, S. E., Banchelli, A. (2013). “Geologia Forense. Introduzione alle geocienze applicate alle indagini giudiziarie”, Dario Flaccovio Editore.

Fitzpatrick, Robert (2008). Nature, distribution, and origin of soil materials in the forensic comparison of soils. Soil analysis in forensic taphonomy: chemical and biological effects of buried human remains. EE.UU. CRC Press.

Molina, Carlos Martín (2008). Historia y desarrollo de la geología forense en Colombia. Revista Innovación y Ciencia, vol. 15, No. 4.

Geología Forense

Missoula, EE.UU.: Mountain Press. Pye, Kenneth (2007). Geological and soil evidence: forensic applications. CRC Press.

Molina, C.M., Pringle, J.K., Saumett, M., Hernandez, O. (2015). Preliminary results of sequential monitoring of simulated clandestine graves in Colombia, South America, using ground penetrating radar and botany, Forensic Sci. Int. 248, 61-70.

Molina, C.M., Hernández, O., Pringle, J. (2013). Experiments to detect clandestine graves from interpreted high resolution geophysical anomalies, in: Proc. Meeting of Americas, AGU, Cancun, México. 14–17 de Mayo.

Molina, C.M., Saumett, M. and Romero, W. "Using GPR to search mass graves". Applied and Environmental Geophysics, Memorias XIV Giambiagi Winter School. Buenos Aires. Argentina. p 54. July 16-20, 2012.

Murray, Raymond (2011). Evidence from the Earth: forensic geology and criminal investigation (2ª Ed.).

Pringle, J.K., Cassella, J.P., Jervis, J.R., Williams, A., Cross, P., Cassidy, N.J. (2015a). Soilwater conductivity analysis to date and locate clandestine graves of homicide victims, J. For. Sci. 60, 1052-1060.

Pringle, J.K., Giubertoni, M., Cassidy, N.J., Wisniewski, K., Hansen, J.D., Linford, N., Daniels, R. (2015b). The use of magnetic susceptibility as a forensic search tool, Forensic Sci. Int. 246, 31–42.

Pringle, J., Giubertoni, M., Cassidy, N., Wisniewski, K., Hansen, J. Linford, N., Daniels, R. (2014). The use of magnetic susceptibility as a forensic search tool. Forensic Science International 246, 31–42.

Pringle, J.K., Ruffell, A., Jervis, J.R., Donnelly, J.D., McKinley, J., Hansen, J.D., Morgan, R., Pirrie, D., Harrison, M. (2012a). The use of geoscience methods for terrestrial forensic searches, Earth Sci. Rev. 114, 108-123.

Pringle, J.K., Holland, C., Szkornik, K., Harrison, M. (2012b). Establishing forensic search methodologies and geophysical surveying for the detection of clandestine graves in coastal beach environments, Forensic Sci. Int. 219, e29-e36.

Pringle, J.K., Jervis, J.R., Hansen, J.D., Cassidy, N.J., Jones, G.M. Cassella, J.P. (2012c). Geophysical monitoring of simulated clandestine graves using electrical and Ground Penetrating Radar methods: 0-3 years, J. Forensic Sci. 57, 1467-1486.

Pringle, J.K. & Jervis, J.R. (2010a). Electrical resistivity survey to search for a recent clandestine burial of a homicide victim, UK, Forensic Sci. Int. 202, e1-e7.

Pringle, J.K., Jervis, J.R., Cassella, J.P., Cassidy, N.J. (2008). Time-lapse geophysical investigations over a simulated urban clandestine grave, J. Forensic Sci. 53, 1405–1417.

Ritz, Karl, Dawson, Lorna y Miller, David (2009). Criminal and environmental soil forensics. Springer.

Ruffell, Alastair y Mckinley, Jennifer (2008). Geoforensics. Willey-Blackwell.

5. International Scientific Events

7th International Workshop on Paleoseismology, Active Tectonics, and Archeoseismology, 31 May-4 June 2016, Crestone (Co), USA. More Information: http://www.pata-days.org/

5th European Speleological Congress, 13-20 August 2016, Yorkshire, UK. More information*: http://www.eurospeleo.uk/*

35th International Congress on Geology, 27 August-4 September 2016, Cape Town, South Africa. More information: *http://www.35igc.org/*

Conference: Mineral Exploration in Colombia, 9 September 2016, GEGEMA, Bogota. More information: http://www.gegeunal.org/conferencia-exploracion-mineral-en-colombia/

16th World Conference on Enginnering, 9-13, 2017, Santiago, Chile . More information: http://www.16wcee.com/

If you have any question or comments , please contact Dr. Nury Morales-Simfors, *nusi0453@gmail.com* or Prof. Reinaldo García, *rgarcia1945@yahoo.es*

Reviewed by: Prof. Reinaldo García,
Regional Coordinator - GOAL