



Deslizamientos en San José

La población asentada en el área central del país quizás desconoce que los sitios en donde habita son susceptibles a deslizamientos debido a la combinación de varios factores, entre ellos el mal uso del suelo, lluvias intensas y prolongadas y sismos recurrentes. **Páginas 2 y 3.**



Analizan riesgo químico por plagucidas en vegetales



¿Cómo se investiga en el campo del arte?



Sismos y deslizamientos: peligrosa concatenación



Pizza de insectos comestibles



Expertos aseguran que el uso inadecuado del suelo fue uno de los disparadores del deslizamiento ocurrido en Quebrada Honda de Mora a principios de setiembre (foto: Rolando Mora).

Sitios vulnerables a deslizamientos Tierras en falso

Expertos recomiendan tomar en cuenta estudios de susceptibilidad a derrumbes en el proceso de planificación urbana, industrial y vial.

Paula Umaña González
paula.umana@ucr.ac.cr

Patricia Blanco Picado
blancopicado@ucr.ac.cr

Costa Rica es un país atravesado por cordilleras, con fuertes pendientes, períodos de lluvias intensas y sismos recurrentes, cuatro elementos que se combinan para provocar deslizamientos, en diferentes puntos del área metropolitana, en donde se concentra gran cantidad de población.

El próximo 4 de noviembre se cumplirán seis años de la tragedia de Calle Lajas, en San Antonio de Escazú, causada por un deslave ocurrido en

el cerro Pico Blanco y que provocó la muerte de 24 personas y la pérdida de viviendas a 51 familias.

Hace poco menos de un mes se evacuó a 80 personas en Quebrada Honda de Mora, en la parte suroeste de la capital, ante la amenaza de un deslizamiento de grandes proporciones que ponía en peligro sus vidas y podría arrasar sus viviendas.

Estos escenarios se han repetido históricamente en el país. Entonces, ¿por qué se producen estos derrumbes?

Un deslizamiento sucede cuando una gran masa de terreno se convierte en una zona inestable y se desliza cuesta abajo, y pueden ser disparados por eventos extremos como períodos de lluvias intensas o sismos.

Según Rolando Mora Chinchilla, geotecnista y director de la Escuela Centroamericana de Geología de la Universidad de Costa Rica (UCR), los deslizamientos se generan producto de la inestabilidad en una ladera, que se desliza

formando una corriente de lodo y bloques que se depositan en la parte baja.

Estos eventos son frecuentes en los cerros de Escazú, Alajuelita, Aserrí, Desamparados y Santa Ana, zonas que se podrían catalogar como los puntos más susceptibles del área metropolitana, debido a que “todos esos pueblos crecieron sobre depósitos producto de avalanchas de barro y rocas”, señaló Mora.

Otras áreas con alto potencial de deslizamientos se encuentran en los cantones de Mora y Acosta, en donde ha habido un proceso de cambio de uso del suelo, especialmente en las partes altas de los cerros, y los suelos son de muy mala calidad desde el punto de vista geológico.

En el Valle Central existen zonas que han presentado serios problemas como el cerro Zurquí, en el Parque Nacional Braulio Carrillo, que constantemente provoca caída de materiales sobre la ruta 32.

En los alrededores del volcán Irazú, en donde se ubican las torres y antenas de telecomunicaciones de las empresas de radio y televisión del país, existe también un deslizamiento “activo” que se está moviendo con dirección al río Sucio, que nace en la cima del volcán y es uno de los principales afluentes del río Sarapiquí.

Los cañones de los ríos que cruzan la capital cuentan también entre las áreas

con riesgo a derrumbes, y el mayor peligro radica en que muchas viviendas son construidas muy cerca de ellos.

Debido a los deslizamientos existentes, gran parte de la capital costarricense ha sido analizada por geólogos e instituciones para medir la susceptibilidad del terreno a estos eventos, con el fin de poner en práctica acciones de prevención de desastres como el ocurrido en Calle Lajas y Cinchona.

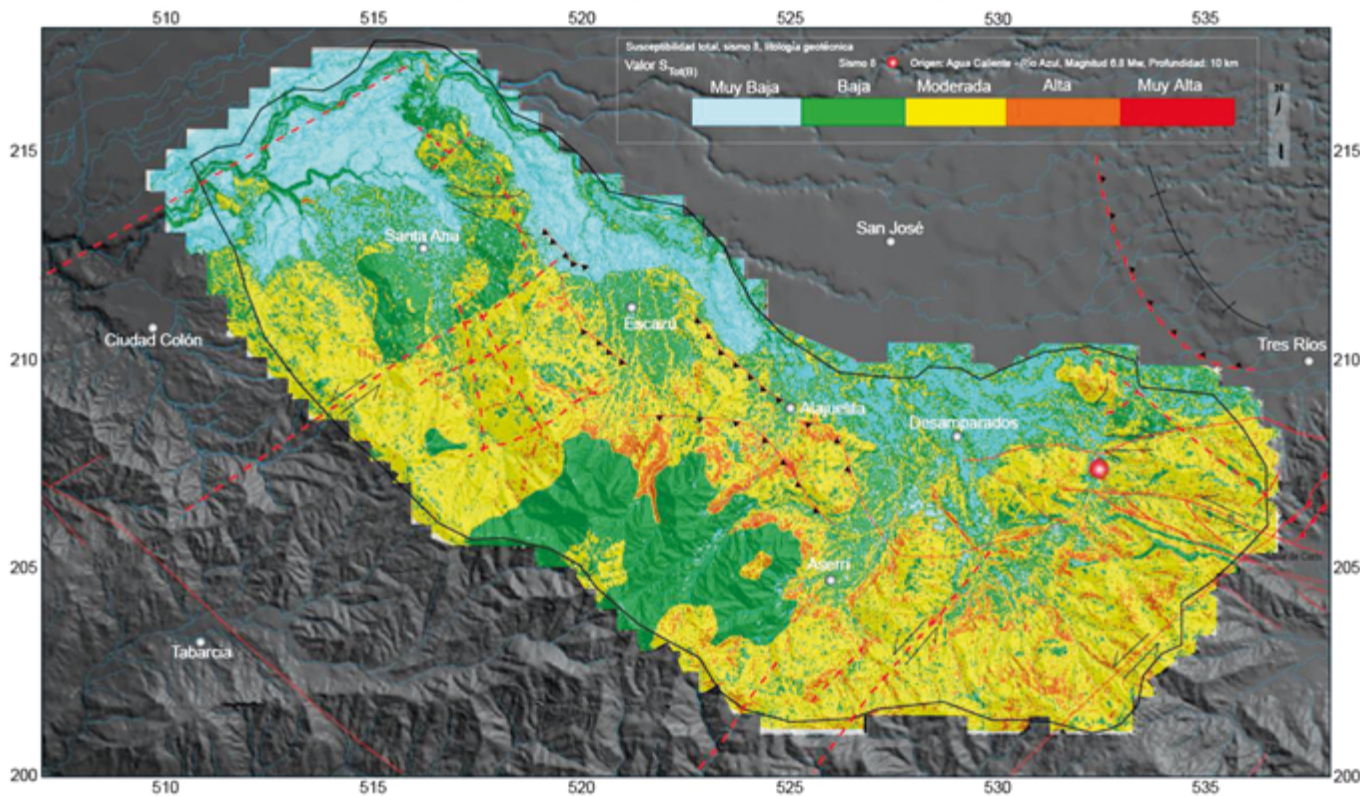
Estudios de susceptibilidad

Los cantones de Escazú, Santa Ana, Alajuelita, Desamparados y Aserrí fueron objeto de estudio por los geólogos Paulo Ruiz Cubillo y Gerardo Soto Bonilla, en un análisis de susceptibilidad realizado para la Comisión Nacional de Prevención de Riesgos y Atención de Emergencias (CNE), en el que se modelaron diversos escenarios con los que las comunidades podrían verse afectadas por eventuales deslizamientos.

El trabajo tomó en cuenta factores como la susceptibilidad litológica o relativa a las rocas, la medición de pendientes y la humedad de los sitios analizados. A estos factores le añadieron dos posibles disparadores de deslizamientos: los sismos y la saturación del suelo por lluvias.

Para la investigación se utilizó la tecnología *Lídar*, que consiste en sensores remotos que permiten múltiples

MAPA DE SUSCEPTIBILIDAD TOTAL SISMO 8 (B)



Un sismo de 6,8 grados provocado por la falla de Agua Caliente, pondría en riesgo de deslizamiento a zonas alejadas del epicentro -punto rojo- (cortesía Comisión Nacional de Emergencias).

usos, como cartografiar la topografía de superficies extensas, generar modelos de elevación digital y recrear superficies en tres dimensiones, lo que se hizo para este estudio.

Los especialistas realizaron un análisis geomorfológico de toda el área de estudio en detalle y una revisión bibliográfica de las fallas que hay en la zona para posteriormente comparar las referencias con los modelos de elevación digital de las imágenes Lidar obtenidas.

Además se recopiló una base de sismos provocados por fallas locales, de más de 2,5 grados de magnitud y de menos de 30 kilómetros de profundidad, que han ocurrido en la zona de estudio y que son los que podrían tener mayor influencia en los deslizamientos.

Las imágenes Lidar fueron estudiadas en detalle junto a fotografías tomadas de Google Earth, para buscar evidencias o características que permitieran a los investigadores identificar zonas de interés o con alta susceptibilidad a deslizamientos.

Asimismo, la información de otros deslizamientos se correlacionó con los mapas y se encontraron datos interesantes, como que los deslizamientos ocurren en zonas que tienen pendientes de más de 16 grados o entre 16 y 36 grados.

“Modelamos 18 diferentes sismos en todo el área de estudio con diferentes magnitudes y con diferentes fuentes. Se identificaron zonas con una susceptibilidad de muy baja a muy alta y lo que podemos ver es que las zonas que están relacionadas con estas zonas altas (como las formaciones geológicas de Pacacua y Peña Negra) es donde se va a dar la más alta susceptibilidad”, agregó Ruiz.

Entre los escenarios modelados por los geólogos, se encuentra un sismo de 6,8 grados con profundidad de 6,8 kilómetros, producido por la falla local de Agua Caliente, que se extiende desde Cartago hasta la zona sur de San José, y que sería

el más grave. En este escenario (mapa 1), zonas alejadas al epicentro -punto rojo en el mapa- podrían tener alta susceptibilidad a deslizamientos, como Santa Ana y Ciudad Colón; además, las partes altas, que se relacionan también con zonas de pendientes altas son las que presentan un mayor grado de susceptibilidad.

“Los sismos someros y de fallas locales, aunque estén en la parte este de las zonas de estudio pueden tener influencia en los cerros de Escazú en la parte oeste y el sismo más destructivo que modelamos en Agua Caliente podría tener efectos en la zona central y en la parte oeste de la zona de estudio”, dijo Ruiz.

En el caso de deslizamientos que ocurren por la saturación del suelo a causa de lluvias, las zonas altas de Escazú y en general las del área estudiada son las más susceptibles a derrumbes, debido a que experimentan una mayor caída de lluvia (mapa 2).

“Este estudio se genera a partir de la necesidad de afinar los instrumentos de control del uso del suelo, con criterios modernos de evaluación de los riesgos, y aprovechando la existencia de información muy detallada del terreno”, explicó Lidier Esquivel Valverde, jefe del Departamento de Prevención y Mitigación de la CNE.

Esquivel agregó que se consideró esa área de estudio debido a la fuerte presión por la expansión urbana y la certeza de que en ese sector existen condiciones de amenazas por deslizamientos y actividad sísmica.

Otra investigación llevada a cabo en el 2014 por la Escuela Centroamericana de Geología de la UCR identificó que los márgenes y zonas cercanas a los ríos Tiribí, Virilla, María Aguilar y Torres son sitios con alta susceptibilidad a derrumbes en el cantón central de San José. El análisis fue realizado para la Municipalidad de San José y financiado por el Banco Interamericano de Desarrollo (BID).

“El terremoto de Cinchona de magnitud 6,2 grados en el año 2009, nos mostró que ante un movimiento sísmico fuerte el tercio superior de los cerros es lo primero que se cae. Con ese sismo los primeros que reaccionaron fueron los cañones de los ríos. Ahí murió mucha gente a raíz de ese tipo de deslizamientos”, afirmó Rolando Mora.

Los resultados de estos estudios son de gran relevancia para las autoridades municipales e instituciones como la CNE en el proceso de toma de decisiones en materia de planificación del territorio urbano, así como para la prevención y reducción de riesgos en caso de un deslizamiento.

Uso del suelo

Según Mora, en los últimos años se ha observado un nuevo factor que actúa como disparador de los deslizamientos, principalmente en los cerros de Escazú, Ciudad Colón, Tabarcia de Mora y Palmichal de Acosta, y es el cambio de uso de la tierra que se ha experimentado, ya que las plantaciones de café están abarcando el tercio superior de las laderas en terrenos quebrados.

“El deslizamiento de Quebrada Honda, en Ciudad Colón, es precisamente el reflejo de esta situación, ya que se cultivó café en terrenos de vocación forestal. Así hay otros casos en Tabarcia de Mora y en Palmichal de Acosta, que en el futuro podrían presentar serios problemas”, aseguró.

Ruiz también afirmó que el uso del suelo en la zona de Quebrada Honda no es el más adecuado, porque hay cafetales en suelos malos y el manejo de aguas superficiales no es el mejor.

La vegetación original fue removida y los cultivos de café no son protectores, por lo que las lluvias prácticamente caen

al suelo de forma directa; y esto, aunado a un mal manejo de las aguas pudo haber propiciado el deslizamiento de Quebrada Honda.

Para Mora, es fundamental tomar en cuenta que Costa Rica es un país con grandes pendientes, lluvias fuertes y sismos en la planificación y el desarrollo de obras de infraestructura vial, industrial y habitacional.

Según el geotecnista, un factor que ha contribuido al aumento del riesgo de deslizamientos es que ha crecido la población y se están ocupando áreas que no se deberían urbanizar, ya que que están bajo la influencia de deslizamientos o residuos de estos.

Además, muchos de los lugares donde se asienta la población se ubican cerca de los ríos o en el lecho de sus cauces. ■

Trabajo de prevención

Según el jefe del Departamento de Prevención y Mitigación de la Comisión Nacional de Prevención del Riesgo y Atención de Emergencias, Lidier Esquivel, el estudio realizado por Ruiz y Soto en la parte suroeste de San José servirá como insumo para los municipios involucrados.

El geólogo Paulo Ruiz explicó que se dio entrenamiento al personal de las municipalidades para que se familiarizaran con la información y pudieran aplicarla a en la toma de decisiones. Asimismo, se realizaron giras y se entregó la información Lidar a cada municipalidad.

Sin embargo, únicamente los municipios de Escazú y Santa Ana han trabajado activamente en la realización de simulacros y trabajos de prevención en conjunto con las comunidades.

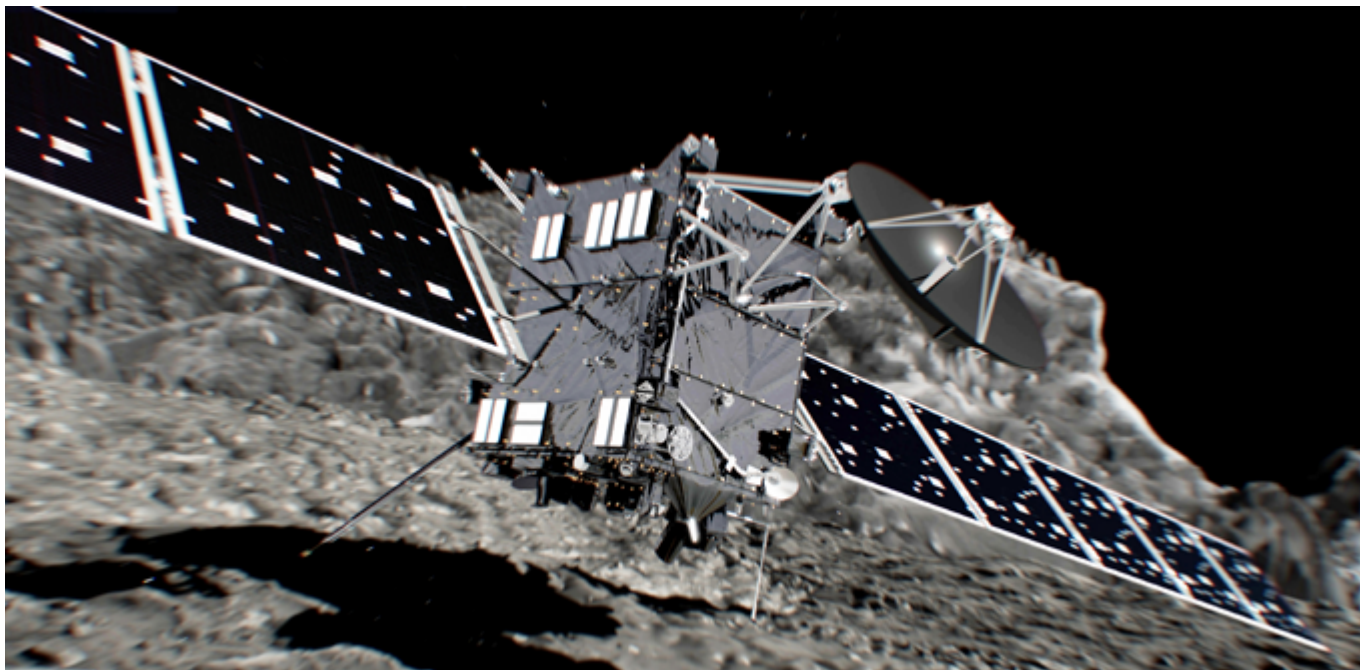
Al respecto, Esquivel afirmó que situaciones como la ocurrida en Calle Lajas pueden prevenirse con la implementación de acciones de ordenamiento territorial, para evitar el uso indebido de áreas potencialmente bajo riesgo, por medio del desarrollo de sistemas de alerta temprana y la participación de la comunidad, las municipalidades y las instituciones del Estado.

Por otro lado, Rolando Mora director de la Escuela Centroamericana de Geología, que la Municipalidad de San José cuenta con un mapa de probabilidad de ocurrencia de deslizamientos, que lo va a aplicar a la hora de otorgar o denegar los permisos de construcción.

Si usted está a punto de comprar un lote o va a construir una casa, los expertos recomiendan llevar a cabo una inspección a cargo de un profesional en Geología antes de tomar cualquier decisión.

“Es como un diagnóstico para analizar la situación del terreno, como cuando vamos a una cita médica para ver cómo está nuestra salud”, señaló el director de la Escuela de Geología.

Notas breves



Impresión artística de Rosetta antes de impactar el cometa 67P/Churyumov-Gerasimenko el pasado treinta de septiembre (foto: ESA).

Rosetta se despide

Tras “estrellarse voluntariamente” contra el cometa 67P/Churyumov-Gerasimenko, la sonda espacial Rosetta dio por concluida su misión de 12 años. Durante su última maniobra, pudo estudiar los gases del cometa, el polvo y el plasma cercano a la superficie.

El viaje de la sonda de la Agencia Espacial Europea (ESA, por sus siglas en Inglés) fue de casi ocho mil millones de kilómetros e incluyó tres sobrevuelos alrededor de la Tierra y otro en Marte, además de dos encuentros con asteroides, todo con la tecnología de hace más de una década.

La nave estuvo 31 meses en estado de hibernación para ahorrar energía. Despertó en enero de 2014 y alcanzó al cometa Churi en agosto de ese mismo año. Desde entonces siguió de cerca su evolución y en noviembre se convirtió en la primera nave en desplegar un módulo de aterrizaje sobre un cometa: el pequeño Philae, una especie de robot con diversos instrumentos de observación científica.

Tanto Churi como Rosetta se dirigían más allá de la órbita de Júpiter, de modo que la ESA decidió concluir la misión, pues a una distancia tan lejana del Sol la energía para operar la nave resultaría insuficiente.

Sin embargo, los descubrimientos de Rosetta no decepcionan a los científicos: desde la forma curiosa del cometa, que posee dos lóbulos, y la importancia de la misma para el movimiento del polvo en la superficie, hasta el hallazgo de oxígeno molecular y nitrógeno, así como de agua con un “sabor” diferente a la de la Tierra.

La detección de aminoácidos como la glicina (encontrada comúnmente en las proteínas), además de fósforo y numerosos componentes orgánicos fueron otros hallazgos de Rosetta durante su órbita y de Philae durante sus 60 horas en la superficie, antes de quedarse

“dormido” debido a la falta de luz solar.

Formados hace aproximadamente 4600 millones de años, los cometas son como “cápsulas del tiempo”, restos con materia primitiva de la época en la que se formaron el sol y los planetas. El análisis de la información recolectada por la sonda, así como otros proyectos, incluidos la exploración en Marte, la creación de una aldea científica en la luna y reorientar la ruta de un asteroide, mantendrán ocupados a la comunidad científica en la próxima década. ■

Fuente: con información de la ESA y de AFP

Docencia planetaria

¿Cómo enfrentan y generan acciones los docentes universitarios ante situaciones comunes y complejas como lo son el calentamiento global, las epidemias, la desigualdad social o el envejecimiento de la población? ¿Preparan al estudiantado frente a estos escenarios?

El programa *Lenguajeos* trae un nuevo formato y enfoque. Cada mes el espacio desarrollará un problema global y los cambios concretos que debieran realizarse en la docencia comenzar a generar soluciones. En octubre, *Lenguajeos* será dedicado al impacto humano en el medio ambiente: contaminación del agua, producción de alimentos, uso de la energía y transporte.

Múltiples voces compartirán sus experiencias y conocimientos cada lunes en Radio Universidad de Costa Rica. El micrófono se abrirá al ciudadano afectado por la escasez de agua, al alumno que se queja del tiempo que tarda en llegar a las clases desde su casa, a la investigadora que utiliza la broza del café para producir energía y a la docente que aborda la seguridad alimentaria con sus estudiantes por medio del trabajo en equipo.

El programa, producido por la Red Institucional de Formación y Evaluación

Docente (Rifed) de la Vicerrectoría de Docencia de la Universidad de Costa Rica (UCR), será una invitación abierta hacia la acción, a repensar la docencia con argumentos contundentes y a fungir como agentes de cambio en la construcción del ser humano y su entorno, señala Danny Barrantes Acuña, coordinador de la Rifed.

Barrantes explica que “la discusión en torno a nuestro sistema educativo es una práctica usual que nos permite desarrollar nuevas configuraciones en favor de la sociedad que habitamos. De estas múltiples discusiones, es reiterativa la crítica que señala la existencia de una brecha entre disciplinas. No obstante, este mismo escenario que hemos fabricado parece marchar en detrimento del ecosistema, de nuestra convivencia humana y nuestra calidad de vida”. ■

Lenguajeos se transmite por Radio Universidad de Costa Rica 96.7 F.M. todos los lunes a las 8 a.m

Bárbara Ocampo Hernández
Periodista Vicerrectoría de Docencia

El tiburón: de predador a presa

El tiburón forma parte de las especies en peligro por la pesca desenfrenada que amenaza a algunos ejemplares, aunque suscita más miedo que empatía.

Las estimaciones de la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas (CITES) son alarmantes: cada año 100 millones de escualos mueren en el mar. O sea, dos veces más capturas de las que permitirían mantener a la población de tiburones en el nivel actual, advierten las organizaciones no gubernamentales de protección de la fauna.

“Es un tema de vida o muerte”, resume sin rodeos Luke Warwick, del Instituto de Investigación Independiente Estadounidense.

“La demanda, en particular de aletas, carne o branquias es más alta que nunca”, afirma Andy Cornish, experto de escualos en la Organización Mundial de Protección de la Naturaleza.

“Muchos países del mundo no tienen pesca sostenible, ni la más mínima regla para la pesca de tiburones, cada uno puede llevarse lo que quiera”, acusa Cornish. “Incluso en los que las tienen, las normas no se aplican”, agrega.

El apetito insaciable de los consumidores asiáticos por la carne, el aceite, la piel o el hígado de tiburón los han convertido en una presa muy buscada. Algunos pescadores no dudan en cortarles las aletas y luego lanzarlos vivos al mar, una práctica prohibida pero llevada a cabo en zonas del océano Índico o del Pacífico.

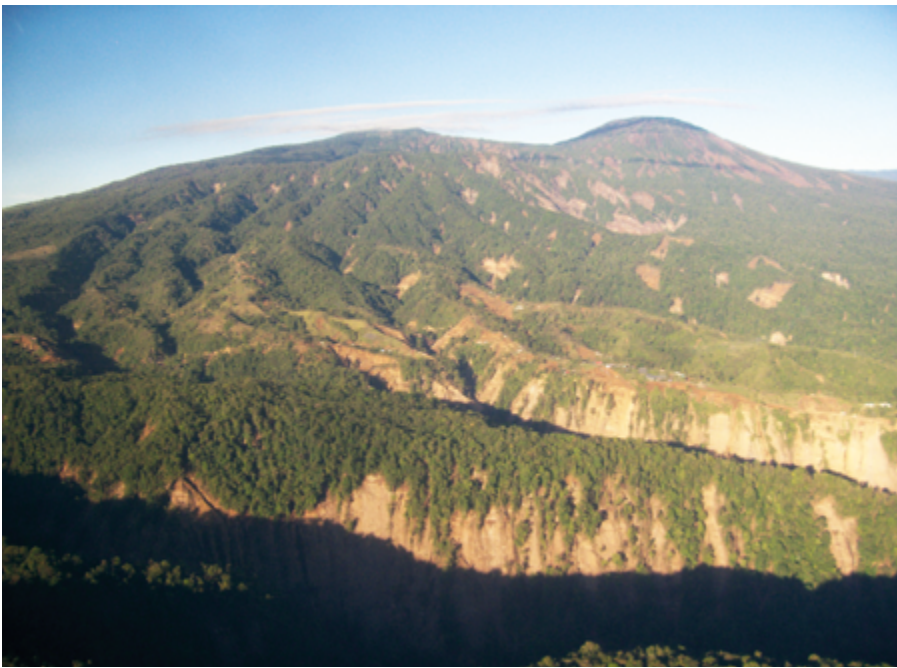
China prohibió oficialmente la sopa de aleta de tiburón en las cenas oficiales. Pero el plato sigue siendo muy apreciado en el país y en Singapur.

Según la Organización Internacional de Conservación de la Vida Silvestre (Wildlife Conservation Society, WCS), las ventas de tiburones, rayas y quimeras aumentaron un 40 % en una década, hasta 2011. ■

Fuente: AFP



Foto tomada de: https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Acuario_Sevilla_tiburon_toro.JPG



El terremoto de Cinchona, ocurrido en enero de 2009, generó una gran cantidad de deslizamientos y como consecuencia de estos la muerte de la mayoría de las 27 víctimas (foto RSN).

Sismos y deslizamientos: Peligrosa unión de eventos

Los especialistas señalan que en Costa Rica históricamente ha habido una relación entre sismos fuertes y la ocurrencia de deslizamientos.

*Giovanni Peraldo Huertas
Lepolt Linkimer Abarca
Escuela Centroamericana de Geología*

Las vidas de los indígenas de la encomienda de Mombacho discurrió con normalidad hasta el momento en el que por largo tiempo el suelo se mecía como en olas, e inmediatamente después, un terrible río de escombros bajaba por la falda del volcán.

Minutos después bohíos, plantaciones, indígenas y encomendero eran cubiertos por el deslizamiento de una parte del volcán Mombacho. La noticia causó revuelo en la ciudad de Granada. Fueron 400 indígenas que junto al encomendero Juan de Morales quedaron sepultados por el deslizamiento provocado por el violento sismo de 1570.

Estas historias no son extrañas en América Central, en donde en muchas ocasiones un sismo genera deslizamientos que causan más víctimas que el sismo en sí mismo.

Un deslizamiento es un movimiento de masa, sea esta suelo, roca sólida o combinaciones. Los terremotos son fenómenos que comúnmente disparan deslizamientos.

Para que se origine este encadenamiento de eventos, un sismo tiene que afectar áreas con estabilidad precaria de laderas. La alta pendiente de las

montañas es sólo uno de los elementos que hace que la roca y suelo inestables se desplacen; sin embargo, no es el único factor, pues también influyen el tipo de roca, su nivel de fracturamiento y espesor, la cantidad de agua presente en el material, entre otros.

De ocurrir el violento movimiento de un terremoto, este puede lograr vencer las fuerzas que mantienen la estabilidad de ciertas laderas, las cuales terminan por deslizarse. Los deslizamientos pueden entonces destruir la infraestructura que se encuentre ubicada sobre o al pie de las laderas que ceden ante el movimiento sísmico.

Ejemplos en Costa Rica

En Costa Rica se tienen muchos ejemplos históricos de sismos que han ocasionado deslizamientos. El terremoto de Fraijanes de Alajuela del 30 de diciembre de 1888, que se presume tuvo una magnitud intermedia; es decir, entre 5,5 y 6,5, es uno de los sismos más antiguos de los que se tienen registro, que desencadenaron grandes deslizamientos. Pese a que el sismo ocurrió en un área que afortunadamente para la época estaba despoblada, ocasionó deslizamientos cuyos materiales provocaron la muerte de cinco personas en la localidad de Fraijanes.

A mitad del siglo XX otro sismo de magnitud intermedia (5,9) generó cambios morfológicos significativos en los cerros que se encuentran en el cantón de Vásquez de Coronado, al noreste de San José. Este sismo, conocido como terremoto de Patillos, ocurrió el 30 de

diciembre de 1952, y los deslizamientos concatenados causaron la muerte de 18 personas por sepultamiento.

Ejemplos más recientes incluyen el terremoto de Limón, del 22 de abril de 1991. Este sismo, el más grande registrado en el planeta durante ese año, tuvo una magnitud de 7,7 y generó efectos geológicos de dimensiones sorprendentes, entre los que destacaron los deslizamientos.

El epicentro del terremoto se localizó en el Valle Estrella, zona caracterizada por altas pendientes de la cordillera de Talamanca. Algunas estimaciones indican que los deslizamientos destruyeron un área de 50 km². En Costa Rica 48 personas perdieron la vida, muchas de ellas debido a los deslizamientos.

Finalmente, este breve recuento concluye con el sismo de Cinchona del 8 de enero de 2009, que con una magnitud de 6,2 generó, al igual que el terremoto de Patillos, intensos cambios morfológicos en el área epicentral, donde se ubicaba la población de Cinchona.

Los deslizamientos causaron la mayoría de las 27 víctimas mortales. La fotografía muestra la carretera hacia el puente de la catarata de La Paz, camino a Cinchona. Debido al sismo, la carretera quedó cubierta con escombros de rocas métricas y suelo que cayeron desde el talud. Los vehículos que en ese momento transitaban por la vía, entre ellos un vehículo sencillo y un cabezal blanco, fueron sorprendidos por el deslizamiento.

En muchas partes del país, existen laderas precariamente estables que pueden deslizarse como respuesta a los sismos y desencadenar nuevos desastres.

Algunos de estas zonas han sido objeto de estudios como parte de tesis de licenciatura y proyectos de investigación en la Escuela Centroamericana de Geología de la Universidad de Costa Rica.

Por ejemplo, las laderas en las márgenes de los ríos Reventazón y Pacuare en Turrialba, las áreas montañosas de Puriscal, Mora, Pérez Zeledón, zona de Los Santos y Orosi, y laderas de los volcanes Irazú, Turrialba y Poás, entre otros sectores.

En todas estas investigaciones se han determinado algunos parámetros básicos, que incluyen la identificación de laderas inestables, características de los movimientos en masa, sus dimensiones, parámetros geotécnicos e hipótesis en relación con los mecanismos de ruptura y los controles litológicos o de las rocas y estructurales presentes, entre otros.

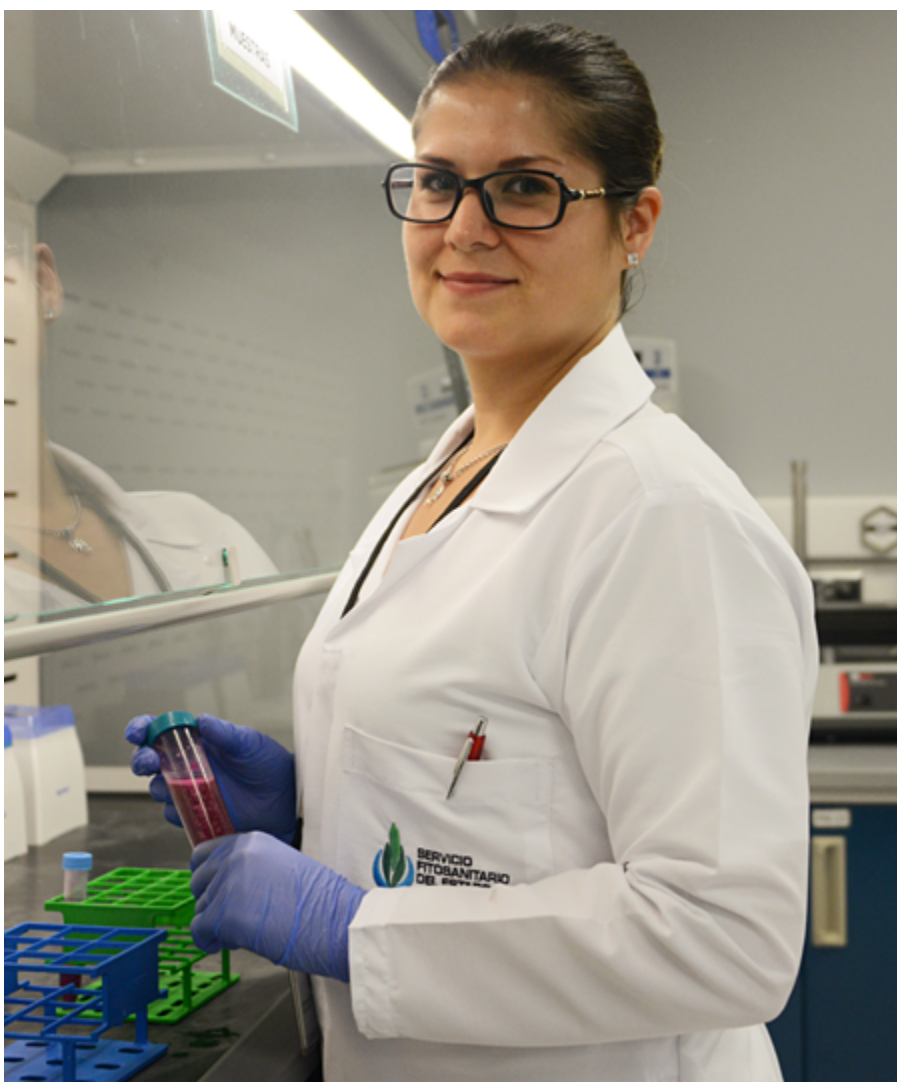
Por su ubicación en un límite de placas tectónicas y en una zona de subducción, los sismos son muy frecuentes en Costa Rica. La historia de terremotos, con ejemplos de sismos antiguos y recientes, nos recuerdan que en nuestro país muchas zonas son susceptibles a deslizarse luego de los sismos.

En algunos casos, los deslizamientos pueden ser disparados por grandes terremotos como el de Limón, o por sismos de magnitudes intermedias, como quedó demostrado en los casos de Fraijanes, Patillos y Cinchona.

Los estudios geológicos de estas relaciones ambientales y su adecuada divulgación deben coadyuvar en la gestión del riesgo y en el ordenamiento territorial con miras al desarrollo social de un país que es geológicamente muy activo. ■



En Cinchona algunos vehículos que transitaban por la zona cuando ocurrió el sismo quedaron sepultados por la avalancha de lodo y rocas (foto Giovanni Peraldo).



La investigación de Ivania Morera es la primera tesis de Licenciatura de la carrera de Laboratorista Químico que se presenta en la Universidad de Costa Rica y en el país (foto Laura Rodríguez).

Evalúan 1167 muestras Riesgo de plaguicidas en vegetales

El análisis fue realizado por la laboratorista Ivania Morera Rodríguez, quien busca aportar información que beneficie al país y que el Gobierno pueda utilizar para la toma de decisiones en el uso de plaguicidas en diferentes cultivos.

Katzy O'neal Coto
katzoneal@ucr.ac.cr

La estudiante de la Licenciatura en Laboratorista Químico de la Universidad de Costa Rica (UCR), Ivania Morera Rodríguez, analizó 1167 muestras de frutas, legumbres, verduras y granos de relevancia comercial para determinar el riesgo químico por residuos de plaguicidas.

Su investigación titulada *Perfil de evaluación de riesgo químico por residuos de plaguicidas presentes en productos*

vegetales no procesados de producción nacional en el año 2014 es la primera tesis de Licenciatura de la carrera de Laboratorista Químico que se presenta en la UCR y en el país.

El estudio incluye muestras de los vegetales no procesados más consumidos por los costarricenses; que se presentaron en el Laboratorio de Análisis de Residuos de Agroquímicos del Servicio Fitosanitario del Estado del Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG) en el año 2014 y que mostraron mayor cantidad de resultados positivos en cuanto a presencia de residuos de plaguicidas.

Resultados

Aplicando el modelo de análisis de riesgo la estudiante estableció las principales duplas de peligro vegetal-plaguicida, las cuales fueron: arroz-tebuconazol, banano-miclobutanil, café-epoxiconazol, chayote-dimetoato, chile-fipronil, culantro-metomil, fresa-metil tiofanato,

lechuga-boscalid, mango-procloraz, melón-imazalil, piña-triadimenol, tomate-carbendazina y zanahoria-acefato.

Con relación con la metodología, Morera indicó que el análisis de riesgos químicos ha sido muy poco utilizado en el país y es una herramienta que permite evaluar, gestionar y comunicar el riesgo de la presencia de residuos de plaguicidas en los alimentos. Su investigación se centró en la fase de evaluación.

Para cada una de las combinaciones vegetal-plaguicida, la joven además calculó el porcentaje IDA (Índice Diario Admisible) y obtuvo valores por encima del 10 % recomendado. Según detalló Morera, es importante realizar estos cálculos, pues cuando un cultivo sobrepasa el porcentaje de IDA, existe el riesgo de que los ingredientes activos (plaguicidas) puedan afectar la salud de las personas.

El estudio además indica cuáles son los cantones donde hay mayor concentración de residuos de plaguicidas: Alajuela (San Carlos, San Ramón, Grecia, Orotina y San Mateo), Cartago (El Guarco, Alvarado, Turrialba, Paraíso y Cartago centro), Puntarenas (Coto Brus y Puntarenas centro), San José (Pérez Zeledón), Guanacaste (Nandayure, Bagaces y Liberia) y Limón (Pococí).

Morera señala que un problema de los plaguicidas es que sus componentes se degradan en otras sustancias químicas que pueden ser incluso más contaminantes. Estas sustancias generalmente son solubles en agua, se concentran en los suelos, pasan a las aguas subterráneas, llegan a los ríos y se propagan contaminando el ambiente.

Aportes

El objetivo de la estudiante es aportar información que beneficie al país y que eventualmente el Gobierno pueda establecer prohibiciones o restricciones en el uso de plaguicidas en diferentes cultivos. Con los resultados de este estudio se podrá diseñar una estrategia de gestión de riesgo para que el Servicio Fitosani-

tario del Estado pueda fortalecer la labor de promoción de Buenas Prácticas Agrícolas que realiza para evitar el abuso y mal manejo de los plaguicidas.

Al respecto, Verónica Picado Pomar, encargada técnica del Laboratorio de Análisis de Residuos de Agroquímicos, señaló que las investigaciones que realizan los estudiantes de la Licenciatura en Laboratorista Químico les ayuda a implementar la mejora continua del laboratorio que está acreditado bajo la norma ISO 17025. "Para nosotros ha sido fundamental el aporte que han hecho a esta unidad, son compañeros que han estado mejorando los procedimientos que tenemos" dijo.

Morera es la primera estudiante en presentar la tesis para optar por el grado de Licenciatura en la carrera de Laboratorista Químico que se imparte exclusivamente en el Recinto de Grecia de la UCR. Ella cuenta además con ocho años de experiencia en el Laboratorio de Análisis de Residuos de Agroquímicos del Servicio Fitosanitario del Estado, donde tres de sus compañeros también cursan la Licenciatura.

Para ella, la Licenciatura le dio la oportunidad de investigar, ya que en su experiencia los analistas químicos simplemente estudian muestras y dan los resultados. "Uno puede hacer investigaciones exhaustivas que le van a brindar al país múltiples beneficios", añadió Ivannia Morera, quien desea seguir generando nuevos conocimientos.

La joven investigadora ahora está ampliando el estudio con datos del año 2015 para presentar resultados con mayor sustento en el 6.º Congreso Latinoamericano de Residuos de Plaguicidas: alimentos y ambiente (LAPRW 2017), que se realizará en mayo del 2017, organizado por el Centro de Investigación en Contaminación Ambiental (CICA) y otras unidades de la UCR, y el Servicio Fitosanitario del Estado. ■



Los vegetales frescos que los costarricenses consumen cada día pasan por el control de residuos de plaguicidas que realiza el Servicio Fitosanitario del Estado del Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG) (foto con fines ilustrativos archivo ODI).



Desde el IIArte de la UCR se está incentivando la investigación-creación para los trabajos que se realizan en este instituto. (fotos Luara Rodríguez).

¿Cómo se hace investigación en arte?

Muchas veces se piensa que en el mundo de las artes no se investiga y no se hace “ciencia”, pero ese razonamiento está errado, pues el proceso artístico conlleva un esfuerzo intelectual que tiene como resultado la creación de una obra, una exposición, una composición o una coreografía.

Andrea Marín Castro
andrea.marincastro@ucr.ac.cr

Desde hace algunos años, en la academia se habla del concepto investigación-creación, que es la manera en que se intenta sistematizar la investigación artística.

¿Cómo se define? ¿Cuáles son sus características?

La Dra. Patricia Fumero Vargas, directora del Instituto de Investigaciones en Arte (IIArte) de la Universidad de Costa Rica, explicó que la investigación-creación busca sistematizar los procesos creativos y la propuesta metodológica y teórica que surge de ese proceso. Esta modalidad permite recabar el conocimiento que se desarrolla no solo a nivel de las artes en general, sino cómo este es puesto en práctica.

Como parte de la labor y de los objetivos del IIArte, la institución busca promover y reconocer la investigación-creación como una opción académica en el campo de las artes.

“El Instituto propone como una de las metodologías lo que es la investigación-creación. Cómo desde la misma creación

se va proponiendo la metodología propia desde la cual se hace la investigación. Ello supone que se va creando la metodología a través de la sistematización de los procesos creativos”, recalcó la académica.

Los artistas investigan de una forma que no ha sido reconocida tradicionalmente por lo que se llama la investigación básica. Sin embargo, hay otros tipos de metodologías desde las cuales se puede hacer ciencia e investigación.

En el mismo sentido, el Dr. Rubén López Cano, profesor e investigador de la Escuela Superior de Música de Cataluña, España, quien estuvo de visita en Costa Rica, señaló que entre los retos de la investigación artística destaca la falta de una definición satisfactoria del término y de un canon de investigaciones modélicas y de manuales.

Enfatizar en la construcción de preguntas antes que en la importación de tradiciones disciplinares, marcos teóricos y metodologías es primordial para elegir las herramientas adecuadas para la investigación que se quiere realizar. Además, es importante tener conciencia del potencial y las necesidades propias, explicó López Cano.

Entre las principales características de la investigación-creación destacan que el artista debe proponerse crear una obra, crear conocimiento y reflexionar en y a través de objetos y procesos creativos. De igual manera, se debe partir de preguntas de investigación que sean pertinentes en el contexto y documentar y compartir los procesos y resultados.

Algunos aspectos que diferencian a la investigación creativa de otros tipos de investigación son, por ejemplo, que las preguntas de investigación son

distintas, pues atañen y son de preocupación propia del artista; la práctica y el quehacer cotidiano del creador forman parte fundamental del estudio, ya que el conocimiento se basa en el ejercicio práctico del artista; así como los tipos de resultados, que suelen ser peculiares.

“En la mayoría de los casos se producen dos cosas distintas: una propuesta artística y un discurso que tiene que ver con esa propuesta o sobre el tema que aborda la propuesta artística y que puede ser verbal o no verbal. La idea es que hay que hacer uso de medios audiovisuales para expresar aspectos de este tipo de investigación”, comentó López Cano.

La investigación-creación se convierte en un espacio de análisis y experimentación donde se hace, se reflexiona sobre lo que se hace y se producen nuevos modos de hacer.

Puesta en práctica

Esteban Piedra, Paulo Hernández y Victoria Marengo llevan ya bastante tiempo de estar trabajando sobre la investigación artística y los procesos

colaborativos. Hace un par de años se juntaron para crear una propuesta que presentaron al Centro Cultural de España, como parte del Programa del fomento a la experimentación artística. El proyecto se llama *Modelo y situación*.

“Conformamos un grupo interdisciplinario de gente que venía de diferentes lugares como la Arquitectura, las artes visuales, la Filosofía, la Ingeniería. La idea era que el grupo fuera bastante diverso y con ello ponerlos a trabajar ciertos problemas que nosotros queríamos abordar”, señaló Piedra.

Este trabajo se realizó principalmente mediante talleres pedagógicos y de experimentación, que se llevaron a cabo durante cuatro meses.

Uno de sus principales objetivos fue investigar cómo se gestaban, se mediaban y producían los procesos de experimentación artística y cómo se podían entender esos procesos como una forma de conocimiento.

Asimismo, mediante la investigación se quiso conocer la forma en que se producen y exponen los productos en el campo artístico. Piedra explicó que el grupo, trabajó una exposición como primer problema para generar la discusión, no desde el modelo básico, sino que se empezó con la exposición y se descompuso para generar un producto.

La forma en la cual el grupo fue mediando y generando negociaciones entre ellos para ir planteando sus propios procesos es uno de los aspectos que los investigadores sistematizarán como parte de los resultados del estudio.

Ellos plantearon una serie de modelos de trabajo y las situaciones que se podrían generar en el contexto de esos modelos; sin embargo, se dieron cuenta que este proceso se revierte en los talleres y encontraron que no es tanto el planteamiento de modelos y las situaciones que se generan a partir de la práctica, sino que más bien las situaciones van poniendo el desarrollo de los modelos.

“En términos de la investigación artística nos dimos cuenta que es más esa experimentación entendida como una experiencia lo que va generando diferentes sistemas de trabajo, que son los que se podrían sistematizar como formas de conocimiento”, concluyó Piedra. ■



15 profesionales de distintas disciplinas participaron en los talleres del proyecto “Modelo y Situación” que realizaron Victoria Marengo, Paulo Hernández y Esteban Piedra (foto cortesía de Esteban Piedra).



¿Pizza de insectos? ¡Para llevar, por favor!

Karol Castro Ureña
karol.castro@ucr.ac.cr

Pan suavecito, salsa preparada con tomates frescos, larvas de escarabajo, grillos, pupas de polillas de mariposas nocturnas y queso derretido...

¿A quién no se le antoja una deliciosa pizza?, especialmente si es preparada por los pequeños de la casa, que participaron en el taller de preparación de platillos a base de insectos comestibles. Este fue organizado por el Museo de Insectos junto al Museo +UCR y la Escuela de Nutrición de la Universidad de Costa Rica, para celebrar el mes de la niñez.

La receta de la pizza estuvo acompañada por otras cuatro, entre las que figuraban galletas con chips de chocolate, coco, mantequilla y larvas de escarabajo deshidratadas y un batido proteico con larvas molidas, avena integral, fresa y miel.

Un encurtido con brócoli, cebolla, zanahoria y grillos también formó parte del menú, así como *Hakuna matata*, una ensalada a base de lechuga, queso Mozzarella, piña, pasas, manzana verde y larvas deshidratadas, bañada con vinagre balsámico.

“Los niños estaban muy a la expectativa de trabajar con insectos comestibles, algunos de ellos al principio hacían un poco de ‘carillas’, pero cuando prepararon los alimentos y los vieron ya procesados, la aceptación fue total. Todos probaron los platillos en la degustación final y las personas que los acompañaron también”, comentó Federico Paniagua, funcionario del Museo de Insectos.

Los insectos utilizados en la preparación de estas recetas son parte del acervo que posee la granja del Museo, que cuenta principalmente con larvas de escarabajo, sus pupas y el insecto adulto; grillos y otras especies menores.

Para Paniagua, estas actividades contribuyen a la formación y educación sobre insectos comestibles, con el propósito de desarrollar alternativas para una alimentación humana más eficiente, labor en la que el Museo de Insectos trabaja desde hace ocho años. A partir del 2016 coordinan esfuerzos con la Escuela de Nutrición para darle mayor solidez a la información nutricional de los productos elaborados con estos ingredientes. ■

Fotos: Laura Rodríguez

