



ECG

Escuela Centroamericana de
Geología

PPG

Programa de Posgrado en
Geología

CICG

Centro de Investigación en
Ciencias Geológicas



7° CONGRESO GEOLOGICO

UCR – 2023



Descargo de responsabilidad

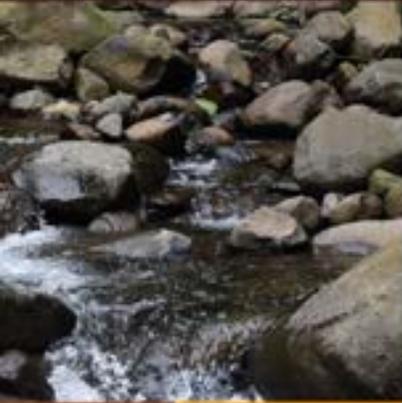
Las opiniones expresadas en cada resumen y ponencia que compone esta memoria son de exclusiva responsabilidad de la persona(s) autora(s) y no pretenden reflejar las opiniones de la Escuela Centroamericana de Geología, el Programa de Posgrado en Geología, del Centro de Investigaciones en Ciencias Geológicas, de la Universidad de Costa Rica, del Comité Organizador del Congreso, ni de los editores de la memoria.

© Vicerrectoría de Investigación
Universidad de Costa Rica
214-2060 San Pedro de Montes de Oca
San José, Costa Rica

© Escuela Centroamericana de Geología
Universidad de Costa Rica
214-2060 San Pedro de Montes de Oca
San José, Costa Rica

Este libro es producto de las actividades de investigación Congreso Geológico UCR (N° 113-C3-011) inscritas en la Vicerrectoría de Investigación de la Universidad de Costa Rica.

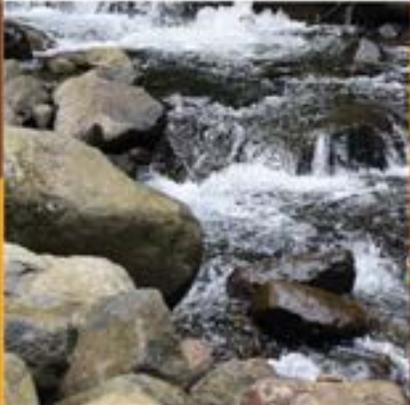
Edición: Mauricio M. Mora, Gerardo J. Soto
Diseño y diagramación: Ibux Sánchez Villalobos,
Oficina de Comunicación Institucional, Universidad de Costa Rica



PROGRAMA Y RESÚMENES

7^o CONGRESO GEOLOGICO

UCR – 2023



Editores:
Gerardo J. Soto
Mauricio M. Mora

Diseño y
diagramación:
Ibux Sánchez

COMITÉ ORGANIZADOR

Guaria Cárdenes,

Directora Escuela Centroamericana
de Geología

Percy Denyer,

Director Centro de Investigación
en Ciencias Geológicas

Marco Barahona,

Director Programa de Posgrado
en Geología

Paulo Ruiz,

Escuela Centroamericana
de Geología y Lanamme

Mauricio M. Mora,

Escuela Centroamericana
de Geología

Gerardo J. Soto,

Escuela Centroamericana
de Geología

ECG

Escuela Centroamericana de
Geología

La Escuela Centroamericana de Geología (ECG) es una unidad académica fundada en noviembre 1967, luego de que en abril de ese año, se creara la carrera de Bachillerato y Licenciatura en Geología. Costa Rica fue el primer país en Centroamérica en contar con formación en geología a nivel universitario y, durante 56 años, ha graduado más de 500 profesionales y encabezado la producción del conocimiento geológico a través de proyectos de investigación, campañas geológicas, trabajos finales de graduación de grado y posgrado, entre otros. La ECG alberga la biblioteca especializada en geología más grande de Centroamérica y amplias colecciones de rocas, minerales, fósiles y fotografías aéreas.

PCG

Posgrado
Centroamericano en
Geología

El Programa de Posgrado Centroamericano en Geología (PPG) fue creado en 1990 en el seno de la Escuela Centroamericana de Geología de la Universidad de Costa Rica con el propósito de promover la gestión y la transferencia del conocimiento sobre los recursos geológicos y del riesgo en América Central, con el fin de contribuir con el mejoramiento de la calidad de vida de su población. El PPG gestiona la Maestría Profesional en Gestión del Riesgo en Desastres y Atención de Emergencias y la Maestría Académica en Hidrogeología y Manejo de los Recursos Hídricos.

CICG

Centro de Investigaciones
en **Ciencias Geológicas**

El Centro de Investigación en Ciencias Geológicas (CICG) es una unidad de investigación científica de carácter multidisciplinario, dedicada al estudio de los procesos geológicos que han dado origen al planeta y lo continúan modificando. Esto con el propósito de brindar a la sociedad los insumos necesarios para una gestión adecuada de los recursos geológicos, del territorio y del riesgo. El CICG creado en la sesión N° 5185, del Consejo Universitario de la Universidad de Costa Rica del 29 de agosto del 2007.

PRESENTACIÓN

El Congreso Geológico de la Universidad de Costa Rica llega a su séptima edición consecutiva desde el 2017. Con ello, la comunidad docente, estudiantil y administrativa de las unidades organizadoras (Escuela Centroamericana de Geología, ECG; Programa de Posgrado en Geología, PPG, y Centro de Investigaciones en Ciencias Geológicas, CICG) reafirman su compromiso con la sociedad costarricense de brindar una educación superior de calidad, basada en un robusto quehacer investigativo y la comunicación oportuna y pertinente de ese conocimiento generado, de modo que sirva de insumo para un mejor desarrollo y calidad de vida.

Cada edición del congreso geológico es un paso firme que se consolida más con el transcurso del tiempo, como un clásico académico de fin de año lectivo en nuestra querida alma máter que une al cuerpo docente, estudiantil y administrativo en torno al conocimiento, el debate y un café. Nos sentimos obligados y orgullosos de mostrar y decir qué hemos investigado, qué hemos hecho, y qué hemos descubierto en las geociencias, en el último año (o años). Sin embargo, al igual que el planeta Tierra evoluciona y cambia, este congreso también lo hace. En consecuencia, este 2023 el comité organizador abrió, con mucho placer, las puertas del congreso a la comunidad geológica nacional e internacional, lo que nos permite contar con valiosas investigaciones realizadas en el ámbito público y privado, tanto de orden académico como aplicado, que enriquecen y amplían el horizonte de este 7° Congreso Geológico UCR-2023, lo que permite al estudiantado en particular acercarse al mundo laboral y conocer las nuevas tendencias en el quehacer geológico. A todas estas personas participantes extrauniversitarias, nuestro profundo agradecimiento por compartir sus trabajos.

Este congreso muestra resultados de investigación que pueden ser aplicados en la resolución de problemas nacionales y regionales a diferentes escalas espaciales y temporales, o simplemente están orientados a entender mejor el mundo, pero sobre todo, son la materialización de la educación pública, de la ciencia y del pensamiento crítico. En estos últimos años en que la educación pública acumula un rezago histórico en conocimiento, valores, infraestructura y presupuesto; en los que también la educación superior pública ha sido y es, cada vez más atacada y cuestionada desde sus cimientos, autonomía y presupuesto, la comunidad geológica universitaria -ECG, PPG y CICG- se mantiene firme frente ante la adversidad con su trabajo tenaz e incansable, y siempre con el objetivo de brindar a la sociedad una educación, investigación y acción social de calidad. Con ello demostramos, con mucho orgullo, que esas instituciones que seguimos llamando universidades, no sólo son útiles, sino necesarias. Este 7° Congreso Geológico UCR-2023 es una buena muestra de ello, y por eso compartimos en este libro, los resúmenes de estas investigaciones, muchas de las cuales esperamos que se conviertan pronto en trabajos publicados abiertamente.

Los editores





PROGRAMA DÍA 1



JUEVES 19 DE OCTUBRE, **DÍA 1**

8:30-9:00: Inscripción.

9:00-9:10: Presentación del 7º Congreso Geológico UCR-2023.

Rector de la UCR.

PRESENTACIONES Y AUTORES

A menos que se indique lo contrario, el primer autor(a) es el expositor(a)

Sesión 1

Tema: Geoeducación; modera: Paulo Ruiz.

J-M-1-1- 9:10-9:30: **Diálogos entre geólogos y artistas: algunas experiencias del pódcast La Telaraña.** [Emma Tristán](#) & [Jurgen Ureña](#).

J-M-1-2- 9:30-9:50: **La educación de geociencias y la importancia del pensamiento espacial.** [Bridget Garnier](#).

9:50-10:20: Café.

Sesión 2

Tema: Mineralogía y minería; modera: Cristina Araya

J-M-2-1- 10:20-10:40: **Calidad cerámica de los suelos en la zona Chorotega, Santa Cruz y Nicoya, Guanacaste, Costa Rica.** [Diego A. Guadamuz](#), [Luis G. Obando-Acuña](#), [Stephanie Murillo-Maikut](#) & [Pilar Madrigal](#).

J-M-2-2- 10:40-11:00: **Caracterización mineralógica de las vetas polimetálicas de la mina en Llano Limón, Ciudad Colón.** [Rodrigo Barrantes Calderón](#), [Andrés Ulloa Carmiol](#), [Stephanie Murillo-Maikut](#) & [Luis Salas Jiménez](#).

J-M-2-3- 11:00-11:20: **Uso de perforaciones diamantinas y de aire reverso en la estimación de recursos minerales de los yacimientos San Lorenzo y Bellavista, Miramar, Costa Rica.** [Pablo Morales](#) & [Federico Leandro](#).

J-M-2-3-Mag 11:20-11:50: **Charla invitada, Mina Cerro de Maimón: el mayor depósito VMS en producción en el Caribe y América Central: de la exploración a la explotación.** [Paulo León](#) & [Martin Jones](#).

11:50-14:00: Almuerzo.

Sesión 3

Tema: Sedimentología y paleoambientes; modera: Mauricio Mora.

J-T-1-1- 14:00-14:20: **Los depósitos carbonatados del Mioceno en Costa Rica: localización, litología, facies e implicación paleoambiental.** [Valentin Chesnel](#).

J-T-1-2- 14:20-14:40: **Indicios de proveniencia y dinámica depositacional de la Formación Puerto Carrillo, península de Nicoya, Costa Rica: un análisis petrográfico.** [Valery Portuguese Solano](#), [Guaria Cárdenes Sandí](#), [Pilar Madrigal Quesada](#) & [Maximiliano Garnier Villarreal](#).

J-T-1-3- 14:40-15:00: **Reconstrucción paleoecológica mediante análisis polínico en el sitio arqueológico Finca 6, Ddelta del Diquís, Puntarenas.** [Daniela Moreira](#), [Thais Ramírez](#), [Guaria Cárdenes](#), [Francisco Corrales](#) & [Rafael Acuña](#).

15:00-15:30: Café

Sesión 4

Tema: : Sedimentología y espeleología; modera: Guaria Cárdenes.

J-T-2-1- 15:30-15:50: **Geología del fondo oceánico de El Dorado y alrededores.** [María I. Sandoval](#).

J-T-2-2- 15:50-16:10: **Evaluación de la susceptibilidad a la erosión costera en el tramo de la ruta nacional N° 23 entre Caldera y El Roble: un análisis mediante el índice de erosión y sedimentación costera (IE-SC).** [Paulo Ruiz](#), [Joan Valverde](#), [Andrea Vindas](#), [Rodrigo Barrantes](#) & [Arelis Méndez](#).

J-T-2-3- 16:10-16:30: **El rol del escaneo lidar en investigaciones espeleológicas y aplicaciones de los modelos 3D.** [Andrés Ulloa Carmiol](#) & [Alberto Aguilar López](#).

16:30-17:30: Visita de pósteres y cierre del día.

JUEVES 19 DE OCTUBRE, **DÍA 1**

PÓSTERES

(expuestos todo el día, hasta las 17:30)

Temas: Sedimentología, cartografía, deslizamientos, volcanismo y geomorfología.

- 1. Análisis geológico de los sedimentos continentales y marinos del sistema deltaico Térraba-Sierpe.** Laura Alvarado Marchena, María Isabel Sandoval Gutiérrez, Stephanie Murillo Maikut & Maximiliano Garnier Villareal.
- 2. Campaña Geológica 2023: geología de los distritos de Quitirrisí y Guayabo, cantón de Mora, San José.** Meilyn Barquero, Rodrigo Barrantes, Caleb Carvajal, Itzel Céspedes, Norman Chaves, Melani Jiménez, Arelis Méndez, Marianela Molina, Jean Núñez, David Rodríguez, Luis Salas, Iván Villagra, Marco Barahona, Valentin Chesnel, Jairo García, Pablo Herrera, Federico Rivera & César Sequeira.
- 3. Con miras a una alerta temprana de deslizamientos a partir de señales sísmicas: estudio de caso del evento de Aguas Zarcas de julio de 2023, Platanar-Porvenir.** Raquel Barrientos & Alejandro Argüello.
- 4. Microplásticos en sedimentos marinos y estuarinos/aluviales del Pacífico central-sur de Costa Rica: caracterización y distribución espacial.** Armando Bonilla-Mata, Guaría Cárdenes-Sandí, Eddy Gómez-Ramírez & María I. Sandoval.
- 5. Beachrocks en Costa Rica: localización, variedad de facies e implicaciones.** Valentin Chesnel, César Sequeira, Guaría Cárdenes & María Isabel Sandoval.
- 6. Caracterización de facies de la ignimbrita Puente de Mulas a partir de perforaciones y afloramientos en el tajo Pedregal y alrededores, Belén de Heredia, Costa Rica.** Catalina Coto, Natalia Montoya, Lummy Arias, Daniel Solís & Gerardo J. Soto.
- 7. Comparison of observed and predicted earthquake-induced landslides in Costa Rica using global and regional landslide prediction models.** Carter W. Dills, Michael W. Hamburger, Jesse Nowicki, Joan Valverde & Paulo Ruiz.
- 8. Reconstrucción geomorfológica del volcán Arenal pre y post erupción que inició en 1968.** Natalia Paniagua Esquivel, Paulo Ruiz Cubillo, Elena Badilla Coto & Luis Guillermo Salazar.
- 9. Uso de Google Earth para geo-gira cibernética en la cima del volcán Irazú.** Natalia Paniagua Esquivel.
- 10. Análisis petrográfico de una bomba asociada a la actividad volcánica de 1991-92 del volcán Rincón de la Vieja.** Sonia Hajaji, Federico Rivera Flores & Alejandro Rodríguez.
- 11. Development and morphometric analysis of high-resolution photogrammetric digital elevation models of the southeastern parasitic cones of Barva volcano.** Jason Kawalec, Lauren Neitzke, William Schmelz & Paulo Ruiz.

JUEVES 19 DE OCTUBRE, **DÍA 1**

12. La estalagmita CT-9, colectada en la cueva Terciopelo, Parque Nacional Barra Honda. Matthew Lachniet, Andrés Ulloa Carmiol & Alejandro Argüello Sáenz.

13. Modelado en 3D de la cámara magmática del volcán Poás. Marianela Molina, Carlos Vargas & Percy Denyer.

14. Análisis de la actividad sísmo-volcánica y productos generados por la actividad eruptiva de volcán Poás en 2019. Gabriela P. Palma Pérez, Javier Fco. Pacheco, María Martínez Cruz & Mauricio M. Mora.

15. Análisis del cambio de cauce del río Parismina mediante imágenes satelitales y fotografías aéreas y su posible asociación con el control morfo-tectónico. Fabio Piedra Aguilar.

16. Los prismas columnares de Bajo los Rodríguez y el atractivo de las estructuras de enfriamiento en unidades ígneas para geoturismo. Federico Rivera-Flores & Alejandro Argüello-Sáenz.

17. Caída de sedimento antropógeno en la cuenca hidrográfica del río Abangares, Guanacaste, Costa Rica. Natalia Rodríguez Chaves, Guaria Cárdenes Sandí, Arnold Molina Porras & Edwin Matarrita Segura.

18. Análisis geomorfológico y morfométrico marino de un sector de la cordillera submarina del Coco en el sector central de Costa Rica. Arelys Sánchez-Calderón, Hellen Robles-Abarca & Alejandro Argüello-Sáenz.

19. Uso del lidar como herramienta en estudios geomorfológicos: detección de depresiones kársticas en la zona de Limón, Costa Rica. Juan E. Vargas, Percy Denyer & Andrés Ulloa.

20. Geomorfología del flanco sureste del volcán Barva, Heredia, Costa Rica. Andrea Vindas-Umaña, Paulo Ruiz & Federico Rivera.



PROGRAMA DÍA 2



VIERNES 20 DE OCTUBRE, **DÍA 2**

8:30–8:40: Presentación del Congreso, día 2.
Mauricio Mora.

PRESENTACIONES Y AUTORES

A menos que se indique lo contrario, el primer autor(a) es el expositor(a)

Sesión 5

Tema: Tectónica; modera: Percy Denyer.

V-M-1-1- **8:40–9:10: Deformación superficial en la península de Santa Elena, Guanacaste: observaciones a partir de interferometría INSAR.** [Cristina Araya-Rodríguez](#) & [César Sequeira](#).

V-M-1-2- **9:10–9:30: Neotectónica de la falla Fortuna y el sistema transtensivo de Venado, Costa Rica.** [Alejandro Argüello-Sáenz](#), [Walter Montero Pohly](#) & [Andrés Ulloa Carmiol](#).

V-M-1-3- **9:30–9:50: Sismotectónica del punto triple de Panamá.** [Lepolt Linkimer](#) & [Ivonne G. Arroyo](#).
9:50 – 10:10: Café.

Sesión 6

Tema: Sismología; modera: Viviana Gamboa.

V-M-2-1- **10:10–10:30: Origen y localización de los terremotos de Costa Rica durante la era digital de la Red Sismológica Nacional.** [Ivonne G. Arroyo](#) & [Lepolt Linkimer](#).

V-M-2-2- **10:30–10:50: Origen del terremoto de Damas de Parrita del 2004 (Mw 6,4) y su relación con el sistema de fallas Candelaria, Costa Rica.** [Carolina Fallas](#), [Lepolt Linkimer](#) & [Ivonne Arroyo](#).

V-M-2-3- **10:50–11:10: Efecto de direccionalidad en las medidas de intensidad sísmica: un estudio de la base de datos de movimiento fuerte de Costa Rica.** [Diego A. Hidalgo-Leiva](#), [Luis Pinzón](#) & [Eladio Torres](#).

V-M-2-4-Mag **11:10–11:30: Zona sísmica doble dentro de la corteza del antearco del Pacífico central.** [María Rodríguez Corrales](#) & [Lepolt Linkimer](#).

V-M-2-5-Mag **11:30–11:50: Homenaje al Colegio de Geólogos de Costa Rica en su 50° aniversario.** [Guaria Cárdenes](#) & [Arnoldo Rudín](#).

11:50–12:00: Foto grupal.

12:00 – 14:00: Almuerzo.

Sesión 7

Tema: Sismología y volcanismo; modera: María Sandoval.

V-T-1-1- **14:00–14:20: Dirección de esfuerzos y variedad geométrica del fallamiento en el sector noreste de las ciudades de Heredia y San José, Costa Rica.** [Andrés Leandro](#) & [Lepolt Linkimer](#).

V-T-1-2- **14:20–14:40: Transferencia de esfuerzos del terremoto de Cinchona (Mw 6,2) del 2009 a la secuencia sísmica de Varablanca (Mw 5,5) del 2023.** [Allan López](#) & [Ivonne G. Arroyo](#).

V-T-1-3- **14:40–15:00: La erupción del volcán Irazú de 1917 a 1921: una reconstrucción hemerográfica de su dinámica, en el entorno social en la Costa Rica de inicios del siglo XX.** [Mauricio M. Mora](#), [Giovanni Peraldo Huertas](#) & [Gerardo J. Soto](#).
15:00–15:20: Café

Sesión 8

Tema: Hidrogeología, geotecnia y cartografía; modera: Marco Barahona.

V-T-2-1- **15:20–15:40: Estudio hidrogeológico en las cuencas de los ríos Barranca y Jesús María, provincia Puntarenas, Costa Rica.** [Jonathan Chinchilla](#), [Marita Alvarado](#), [Alonso Alfaro](#) & [Katherine Briones](#).

V-T-2-2- **15:40–16:00: Asentamiento de una zapata corrida sometida a sobrecarga mediante el método de elementos finitos, Escazú, Costa Rica.** [Rolando Mora Chinchilla](#).

V-T-2-3- **16:00–16:20: Actualización del mapa geológico de Costa Rica.** [Percy Denyer](#), [Guillermo E. Alvarado](#), [Teresita Aguilar](#) & [Walter Montero](#).

16:20–16:40: Palabras de cierre del Congreso y premiación de pósteres, [Guaria Cárdenes](#).

16:40–17:30: Refrigerio.

VIERNES 20 DE OCTUBRE, **DÍA 2**

PÓSTERES

(expuestos todo el día, hasta las 17:30)

Temas: Tectónica, sismología, hidrogeología.

- 1. Estado de esfuerzos y morfometría tectónica en el entorno de las fallas Agua-caliente y Navarro: su incidencia en la reactivación de los sistemas asociados.** Brandon Acosta & Allan López.
- 2. OKSP: Detección y localización automática de terremotos en Costa Rica mediante redes neuronales profundas.** Daniel Amador, Sebastián Gamboa, Esteban J. Chaves, Esteban Meneses & César Garita.
- 3. Relación de escalamiento para sismos de baja frecuencia generados en los deslizamientos del volcán Irazú en 2014 y 2020.** Raquel Barrientos & Esteban J. Chaves.
- 4. Modelo hidrogeológico conceptual de la cuenca del río Andamojo, Santa Cruz, Guanacaste, Costa Rica.** Marlen Brenes-Jara, Ingrid Vargas-Azofeifa, Alonso Alfaro-Martínez & Ernesto Echandi-Echeverría.
- 5. Efectos de propagación de ondas superficiales generadas por una fuente en movimiento.** Nahomy Campos, Sonia Hajaji, Éver Ortega & Esteban J. Chaves.
- 6. Estructura de Machuca: ¿origen de la sismicidad superficial al oeste del río San Juan?** Javier Chinchilla-Porras, Older Torres & Lepolt Linkimer.
- 7. Origen de la sismicidad reciente (2021-2023) en la península de Burica, Costa Rica.** Catalina Coto Brenes & Lepolt Linkimer.
- 8. Sismicidad reciente (2020-2023) del cantón de Carrillo, Guanacaste, Costa Rica.** José Joaquín Gómez Leal & Lepolt Linkimer.
- 9. Desentrañando los orígenes de los terremotos de Jacó del 2017 y 2020.** Sonia Hajaji, Laura Calvo, Lepolt Linkimer & Esteban J. Chaves.
- 10. Disparo dinámico de sismos en Costa Rica.** Sonia Hajaji & Esteban J. Chaves.
- 11. Modelado en 3D de la zona de subducción de Costa Rica.** Marianela Molina, Carlos Vargas & Percy Denyer.
- 12. ¿Existe relación entre la espeleogénesis y la sismicidad superficial en la zona del cerro Barra Honda, Costa Rica?** Natalia Montoya & Lepolt Linkimer.
- 13. Atenuación de la energía y estructura terrestre del volcán Rincón de la Vieja, Costa Rica.** Éver Ortega, Esteban J. Chaves & Sonia Hajaji.

VIERNES 20 DE OCTUBRE, **DÍA 2**

14. Modelo de deformación: plegamiento y basculamiento de la zona de Punta Morales, Costa Rica. Luis E. Salas Jiménez, Rodrigo A. Barrantes Calderón, Arelis M. Méndez Blanco, Jean H. Núñez García, Marianela Molina Rodríguez, Percy Denyer Chavarría.

15. Foliaciones y lineaciones tectónicas en rocas de las islas Venado y Bejuco, golfo de Nicoya. César Sequeira, Valentin Chesnel, Diego Rodríguez, Catalina Coto & María Isabel Sandoval.

MINA CERRO DE MAIMÓN: EL MAYOR DEPÓSITO VMS EN PRODUCCIÓN EN EL CARIBE Y AMÉRICA CENTRAL: DE LA EXPLORACIÓN A LA EXPLOTACIÓN

Paulo León¹ & Martin Jones²

1: Geólogo Superintendente de Mina Cerro Maimón

2: Geólogo Jefe de Perilya

pleon@cormidom.com; martin.jones@perilya.com.au

Resumen (oral)

La mina Cerro de Maimón se localiza en la República Dominicana, provincia Monseñor Nouel, municipio de Maimón, formando parte de la cadena montañosa de la Cordillera Central, dentro de la concesión de explotación denominada Bloque Minero C-1. Esta incluye dos depósitos: Cerro de Maimón Norte (CDMN) y Cerro de Maimón Sur (CDMS). El primero inició su producción en el año 2008 y finalizó en el primer semestre del 2019, por medio de explotación a cielo abierto, luego se hizo un cambio a explotación subterránea con método de corte y relleno en galerías, finalizando la producción en enero del 2023. El segundo depósito inició su producción en el primer semestre del año 2022, y actualmente se mantiene en producción, utilizando los métodos de minado de corte-relleno y cámaras. Ambos depósitos consisten en lentes de sulfuro masivo volcanogenético (VMS, por sus siglas en inglés), albergados en esquistos verdes bimodales (esquistos máficos y félsicos) de la Formación Maimón (Pre-Albiano), la cual aflora en dirección noroeste, a lo largo de 65 kilómetros en la Cordillera Central y continúa hasta el territorio de la República de Haití. El depósito CDMN llevó su recurso hasta 12 Mt @ 1.5 % de Cu, 1.3 % de Zn, 0.73 g/t de Au, y 24 g/t de Ag, mientras que el CDMS, hasta la actualidad contiene 34.1 Mt @ 2.2 % de Cu, 2.7 % de Zn, 1.3 g/t de Au, y 41 g/t de Ag. La producción actual de la Mina Cerro de Maimón asciende a 2000 toneladas diarias, con un promedio de 720 000 toneladas anuales. El descubrimiento del CDMS se dio en enero del año 2016, posterior a la aplicación de muestreos geoquímicos de baja detección, levantamientos geofísicos de polarización inducida, magnetotelúrico e investigación electromagnética en sondeos, que permitieron generar los blancos de perforación que dieron con tal descubrimiento. Este recurso mineral, que se llevó hasta la etapa de producción seis años luego del descubrimiento, permite a la mina una extensión de vida de 18 años.



RESÚMENES

de las presentaciones orales
y pósteres por orden alfabético
del primer autor



Se indica el tipo de presentación
entre paréntesis

ESTADO DE ESFUERZOS Y MORFOMETRÍA TECTÓNICA EN EL ENTORNO DE LAS FALLAS AGUACALIENTE Y NAVARRO: SU INCIDENCIA EN LA REACTIVACIÓN DE LOS SISTEMAS ASOCIADOS

Brandon Acosta¹ & Allan López²

1: Escuela Centroamericana de Geología, Universidad de Costa Rica

2: Comité Costarricense de Ingeniería Geológica y del Ambiente (COCIGA); Geotec S.A.

brandon.acosta@ucr.ac.cr; allan.lopez@geologos.or.cr

Resumen (póster)

El conocimiento del estado de esfuerzos, sus características y variaciones espaciales es la propiedad individual más importante para explicar la sismicidad. En Costa Rica y regiones vecinas se está efectuando dicho modelado y en el caso aquí analizado, mediante la inversión matemática de 39 mecanismos focales calculados a partir de eventos relocalizados en el entorno de las fallas activas Aguacaliente y Navarro, se determinó el respectivo tensor de esfuerzos tectónico con parámetros $\sigma_1=194^\circ/14^\circ$, $\sigma_2=194^\circ/76^\circ$ y $\sigma_3=104^\circ/00^\circ$, y un valor estable de su factor de forma $R=0.41$. Este tensor y sus magnitudes absolutas asignadas a un escenario a 5 km de profundidad, junto con la presión de fluidos, cohesión y fricción, son los datos de entrada para calcular las tendencias al deslizamiento y a la dilatación de los sistemas de fallas aflorantes, que por su longitud deben estar presentes. Para la red de drenaje hasta su Strahler¹, se computaron las métricas morfotectónicas: gradiente de la longitud de cauce (SL), índice de empinamiento (Ksn), índice Chi, las cuales junto a la hipsometría fluvial y la detección de los puntos de quiebre morfológico, permiten cuantificar el grado de actividad tectónica imperante y la madurez relativa de las geofor-mas y la erosión. Las dos primeras tendencias presentan en general valores medios a altos y por estar en un ambiente con fuentes termales conocidas, su interacción podría reducir fricciones al facilitar el paso de fluidos y facilitar aún más el deslizamiento de planos. La integración y correlación del estado de esfuerzos, las tendencias geomecánicas y la morfometría tectónica, posibilitan descifrar con mucho mayor detalle las asociaciones genéticas entre estas variables y los efectos y consecuencias esperables de la actividad sismo-tectónica. Esta combinación de métodos analíticos es muy aplicable en los medios locales, tan expuestos a diversas variables geoambientales.



ANÁLISIS GEOLÓGICO DE LOS SEDIMENTOS CONTINENTALES Y MARINOS DEL SISTEMA DELTAICO TÉRRABA-SIERPE

Laura Alvarado Marchena, María Isabel Sandoval Gutiérrez, Stephanie Murillo Maikut & Maximiliano Garnier Villareal

Escuela Centroamericana de Geología, Universidad de Costa Rica

laura.alvaradomarchena@ucr.ac.cr; mariaisabel.sandoval@ucr.ac.cr; stephanie.murillomai-kut@ucr.ac.cr; maximiliano.garnier@ucr.ac.cr

Resumen (póster)

Se presenta un análisis espacio-temporal en núcleos de sedimento continentales y marinos, que incluye una caracterización física, mineralógica y biogénica de los sedimentos del sistema deltaico Térraba-Sierpe y de sedimentos de fondo oceánico. Para ello se utilizarán 8 núcleos de fondo marino, ubicados a largo de la plataforma y quiebre de la plataforma del Pacífico sur costarricense, específicamente en el borde de la Península de Osa y en los alrededores de la isla del Caño; 5 núcleos de fondo de río, tomados en el cauce del río Sierpe, y 2 muestras superficiales del río Térraba. De igual manera, este trabajo incorpora una comparación entre los depósitos estudiados en ambos ambientes, para la determinación de la influencia del sistema deltaico hacia el sistema marino. Se espera que la composición mineralógica sea similar entre ambas muestras, encontrando variaciones en el porcentaje de minerales y en el grado de alteración, tanto a nivel espacial, como a nivel temporal (a lo largo del núcleo). Específicamente, se espera que los minerales de los sedimentos marinos se encuentren más alterados (p.e. cloritización, arcillitización, seritización, entre otros) que los minerales de los sedimentos continentales. Aunado a esto, las propiedades físicas de los sedimentos de ambos ambientes no presentan una variación muy notoria. Con respecto a la distribución espacial en el contenido biogénico, los depósitos deltaicos presentan materia orgánica de origen continental, representada por hojas, madera y polen, mientras que los sedimentos de fondo oceánico cuentan con mayor contenido de material biogénico de origen marino, como foraminíferos, espículas de esponja, espículas de erizo, esporas y fragmentos de macroinvertebrados.



OKSP: DETECCIÓN Y LOCALIZACIÓN AUTOMÁTICA DE TERREMOTOS EN COSTA RICA MEDIANTE REDES NEURONALES PROFUNDAS

**Daniel Amador^{1,2}, Sebastián Gamboa^{1,2}, Esteban J. Chaves³,
Esteban Meneses^{1,2} & César Garita²**

1: Centro Nacional de Alta Tecnología (CENAT), San José, Costa Rica

2: Instituto Tecnológico de Costa Rica, Cartago, Costa Rica

3: Observatorio Vulcanológico y Sismológico de Costa Rica, Universidad Nacional

damador@cenat.ac.cr; segamboachacon@estudiantec.cr; esteban.j.chaves@una.cr;

emeneses@cenat.ac.cr; cesar@itcr.ac.cr

Resumen (póster)

Los terremotos de baja magnitud generados a lo largo de los diferentes límites de placa, son los más abundantes, pero los más difíciles de detectar y localizar de manera robusta debido a que sus bajas amplitudes y altas frecuencias son generalmente oscurecidas por el ruido sísmico ambiental. Su detección oportuna es crucial para comprender el estado de esfuerzos en la corteza y el comportamiento espacio-temporal de los sistemas de falla durante el ciclo sísmico. Su caracterización completa es necesaria para hacer una mejor evaluación del potencial y riesgo sísmico de una región. El crecimiento exponencial del poder de las supercomputadoras modernas permite explorar en gran detalle los crecientes registros sismológicos, haciendo que la comunidad científica mejore la completitud de los catálogos sísmicos, mientras se detecta y localiza de manera sistemática temblores cada vez más pequeños. También se reducen los errores introducidos por la intervención humana a través de métodos tradicionales aplicados en observatorios sismológicos. En este trabajo presentamos los avances realizados con OKSP, una red neuronal profunda, encargada del monitoreo sísmológico en Costa Rica y cuya extensión pretende funcionar en tiempo real en el futuro cercano. Mediante la conjunción entre la extensa y moderna instrumentación del OVISCORI-UNA y el poder computacional del sistema Kabré del CENAT, se mostrará cómo el catálogo sísmico generado con OKSP para dos secuencias sísmicas, ocurridas entre los volcanes Poás y Barva entre febrero y mayo de 2023, sobrepasa en 3 órdenes de magnitud la capacidad de detección y localización de temblores que tienen las rutinas sismológicas tradicionales. Nuestros resultados permiten demostrar el enorme potencial existente para comprender mejor la dinámica y física de la fuente sísmica, la distribución espacial y temporal de los esfuerzos estáticos en la corteza, y los procesos migratorios que acompañan la generación de enjambres en sistemas de falla.



DEFORMACIÓN SUPERFICIAL EN LA PENÍNSULA DE SANTA ELENA, GUANACASTE: OBSERVACIONES A PARTIR DE INTERFEROMETRÍA INSAR

Cristina Araya-Rodríguez¹ & César Sequeira²

1: Red Sismológica Nacional, Universidad de Costa Rica

2: Escuela Centroamericana de Geología, Universidad de Costa Rica

mariacristina.araya@ucr.ac.cr; cesar.sequeira@ucr.ac.cr

Resumen (oral)

La historia geológica de la península de Santa Elena es compleja: se remonta al Cretácico temprano con la exhumación de rocas mantélicas, seguida por la formación de un *nappe*, y después subsidencia y depositación de una cobertura sedimentaria desde finales del Cretácico que posteriormente se plegó y levantó entre el Eoceno y Mioceno. Para explorar la deformación superficial actual de la península, se genera una red de interferogramas apilados a partir de imágenes satelitales de la misión Sentinel-1 que cubren un periodo entre enero del 2020 y mayo del 2023. En las imágenes resultantes de la serie de tiempo, se observa un límite que va desde bahía Santa Elena hasta punta Respingue, el cual separa una zona con deformación superficial al oeste, de otra estable al este. El sur del bloque deformado exhibe velocidades promedio de 54,4 mm/año en la línea de vista ascendente y 24,7 mm/año en la línea de vista descendente, para una velocidad vertical de 15,2 mm/año y -7,1 mm/año en la horizontal. El norte del bloque deformado presenta una velocidad vertical de -13,6 mm/año, y una velocidad horizontal de -17,5 mm/año. Se interpreta que el oeste de la península de Santa Elena es un bloque que actualmente se está basculando hacia el norte, cuyo eje de basculamiento se ubica cerca de la divisoria de aguas peninsular. Las siguientes observaciones apoyan esta interpretación: 1) diferencias del ángulo de buzamiento de la cobertura sedimentaria a ambos lados de la bahía Santa Elena; 2) líneas de playa levantadas a 15 m sobre el nivel actual del mar en bahía Potrero; 3) dunas fósiles pleistocenas colgadas en las islas Murciélagos; 4) *beachrocks* exhumados en la isla San José; 5) máximas elevaciones topográficas en el oeste de la península, y 6) sismicidad somera cercana a la punta Santa Elena.



NEOTECTÓNICA DE LA FALLA FORTUNA Y EL SISTEMA TRANS- TENSIVO DE VENADO, COSTA RICA

**Alejandro Argüello-Sáenz¹, Walter Montero Pohly²
& Andrés Ulloa Carmiol^{1,2}**

1: Escuela Centroamericana de Geología, Universidad de Costa Rica

2: Centro de Investigación en Ciencias Geológicas, Universidad de Costa Rica

alejandro.arguello@ucr.ac.cr, wmonteropo@gmail.com; andres.ulloa@ucr.ac.cr

Resumen (oral)

La región trasarco del norte de Costa Rica es atravesada por un sistema de fallas dextral llamado Haciendas-Chiripa-Fortuna (HCFS). La falla Fortuna es una estructura de componente dextral, rumbo noroeste que origina el Sistema Transensivo de Venado (STV) debido a una curvatura derecha de la falla. La región de Venado se ubica dentro de una cuenca sedimentaria del Mioceno del trasarco con calizas y elementos kársticos cubiertos por unidades volcánicas del Plio-Cuaternario. Justamente en los alrededores del pueblo Venado se ubica el STV, el cual presenta un régimen de esfuerzos transtensivos con un control morfológico-estructural dominante en dirección NNO-SSE y uno menor en dirección E-O. El sector noroeste y suroeste de la falla Fortuna, muestra diferentes rasgos neotectónicos, pero su régimen de esfuerzos es principalmente de rumbo dextral con evidencias morfotectónicas como drenajes desviados de hasta 800 m y presencia de lagunas de falla. En la parte de mayor subsidencia se encuentra el pueblo de Venado y al oeste de esta, afloran las calizas, en las cual se desarrolla el karst. El karst de la zona presenta elementos estructurales en cuevas, dolinas y otras morfologías. Entre las principales evidencias en las cuevas se encuentran desplazamiento de pasajes y galerías, fractura y recristalización secundaria de espeleotemas carbonatados (en zona de falla) y estriamiento en las paredes. La sismicidad superficial reportada para el periodo 1998-2022 es baja y varía entre Mw 1,5 y 4,5, los mecanismos focales sugieren movimientos dextrales, que apoyan lo encontrado en la geología estructural y morfotectónica. Los análisis conjuntos de las evidencias morfotectónicas encontradas, contribuye al descubrimiento y caracterización de la falla Fortuna y el STV. Este trabajo ayuda a mejorar el conocimiento del HCFS y es una contribución para la evaluación del peligro sísmico y del fallamiento activo encontrado al norte de Costa Rica. Asimismo, esta investigación es pionera en la utilización de cuevas para el aporte al modelo geológico y estructural en Costa Rica.



ORIGEN Y LOCALIZACIÓN DE LOS TERREMOTOS DE COSTA RICA DURANTE LA ERA DIGITAL DE LA RED SISMOLÓGICA NACIONAL

Ivonne G. Arroyo & Lepolt Linkimer

Escuela Centroamericana de Geología y Red Sismológica Nacional (RSN-UCR),
Universidad de Costa Rica

ivonne.arroyo@ucr.ac.cr, lepolt.linkimer@ucr.ac.cr

Resumen (oral)

Uno de los hitos en las recientes transformaciones tecnológicas de la sismología es el paso del registro analógico al digital. En la Red Sismológica Nacional (RSN) de la Universidad de Costa Rica (UCR) esa transición sucedió en 1992 y, desde entonces, existen sismogramas más completos y robustos para todos los sismos significativos del país. Esta presentación resume la primera parte de un proyecto en el cual se refina la localización de todos los sismos con magnitud (M) ≥ 5 de Costa Rica desde el paso a la tecnología digital, usando el catálogo de la RSN, que incluye las estaciones de la UCR y del Instituto Costarricense de Electricidad, y datos del extinto Centro Sismológico de América Central (CSAC), que tuvo su sede en la RSN entre 1992 y 2011. Para esta primera fase, se relocalizaron manualmente 254 eventos ocurridos entre 1992 y 2007, aplicando modelos de velocidades actuales y criterios uniformes. Además, con los tensores de momento del Servicio Geológico de los EE. UU. y el conocimiento actual de la estructura del istmo, se clasificaron esos sismos según su fuente de la siguiente manera: 12 % fueron ocasionados por fallas en las placas Caribe y Panamá, 41 % ocurrieron en la zona sismogénica interplacas de la subducción de la placa del Coco a lo largo del margen del Pacífico, 2 % en la zona interplaca Caribe-Panamá, 20 % en el límite entre las placas Nazca y del Coco, y 25 % se originaron dentro de la placa del Coco, de los cuales el 10 % ocurrió a profundidades mayores de 40 km, en la zona de Wadati-Benioff. La energía total liberada por todos estos eventos equivale a un sismo de magnitud M_w 7.8. Este trabajo es muy relevante porque uniformiza la calidad de las localizaciones de los sismos más importantes del catálogo de la RSN y les asigna un origen, base primaria para la correcta determinación de la amenaza sísmica de la región.



CAMPAÑA GEOLÓGICA 2023: GEOLOGÍA DE LOS DISTRITOS DE QUITIRRISÍ Y GUAYABO, CANTÓN DE MORA, SAN JOSÉ

Meilyn Barquero¹, Rodrigo Barrantes¹, Caleb Carvajal¹, Itzel Céspedes¹, Norman Chaves¹, Melani Jiménez¹, Arelis Méndez¹, Marianela Molina¹, Jean Núñez¹, David Rodríguez¹, Luis Salas¹, Iván Villagra¹, Marco Barahona¹, Valentin Chesnel^{1,2}, Jairo García¹, Pablo Herrera³, Federico Rivera¹ & César Sequeira¹

1: Escuela Centroamericana de Geología, Universidad de Costa Rica

2: Centro de Investigación en Ciencias Geológicas, Universidad de Costa Rica

3: Municipalidad de Mora

meilyn.barquero@ucr.ac.cr; rodrigo.barrantescalderson@ucr.ac.cr;
josue.carvajaltorres@ucr.ac.cr; itzel.cespedes@ucr.ac.cr; norman.chaves@ucr.ac.cr;
melani.jimenez@ucr.ac.cr; arelis.mendez@ucr.ac.cr; marianela.molina17@ucr.ac.cr;
jean.nunez@ucr.ac.cr; jose.rodriguezramirez18@ucr.ac.cr; luisenrique.salas@ucr.ac.cr;
ivan.villagra@ucr.ac.cr; marco.barahona@ucr.ac.cr; valentin.chesnel@ucr.ac.cr;
jairo.garcia@ucr.ac.cr; pcherrera@mora.go.cr; jose.riveraflores@ucr.ac.cr; cesar.sequeira@ucr.ac.cr

Resumen (póster)

La Campaña Geológica 2023, que se desarrolla en los distritos de Quitirrisí y Guayabo del cantón de Mora, es pionera en la realización de estudios geológicos en territorios indígenas y evidencia la sinergia del trabajo académico y estas comunidades. Se presenta una actualización de la geología, geomorfología, caracterización geotécnica de suelos y el balance hídrico del suelo (BHS). Los distritos son montañosos, diferenciados geomorfológicamente por la inclinación de las laderas, anchura de las divisorias de agua y densidad de la red de drenaje. Son frecuentes los deslizamientos, que afectan la infraestructura vial, viviendas y áreas de recreo. Se identifican cinco unidades geológicas: unidad sedimentaria marina (lutitas, areniscas y brechas sedimentarias), unidad volcano-sedimentaria continental (lavas, lutitas, areniscas, brechas y conglomerados), unidad de intrusivos, unidad de tobas y unidad sedimentaria cuaternaria. Los buzamientos varían entre el NE y SW, y localmente están invertidos en el río Jaris, lo que refleja un plegamiento con rumbo NW. Se interpretan dos fallas principales: una inversa en el contacto entre la unidad sedimentaria marina y la unidad volcano-sedimentaria; y la falla Jaris, con un movimiento predominantemente dextral. La caracterización de suelos se realiza a partir de ensayos de granulometría, gravedad específica y límites de Atterberg en 16 muestras alteradas e inalteradas, así mismo son complementadas con ocho pruebas DPL. Se calcula el BHS para determinar la recarga potencial acuífera. Se realizaron 16 pruebas de infiltración utilizando el método de Muntz. También se hicieron aforos mediante el método del molinete en quebrada Honda, aguas arriba del puente de la ruta nacional 239 (caudal 131 L/s), y cerca de la calle del Guaco (caudal 328 L/s). En estos dos puntos se midieron algunos parámetros físico-químicos del agua (temperatura, conductividad eléctrica, pH, oxígeno disuelto) y se tomaron muestras para el análisis de iones mayores por medio de cromatografía iónica.



CARACTERIZACIÓN MINERALÓGICA DE LAS VETAS POLIMETÁLICAS DE LA MINA EN LLANO LIMÓN, CIUDAD COLÓN

**Rodrigo Barrantes Calderón^{1,2}, Andrés Ulloa Carmiol^{1,2},
Stephanie Murillo-Maikut¹ & Luis Salas Jiménez¹**

1: Escuela Centroamericana de Geología, Universidad de Costa Rica

2: Centro de Investigación en Ciencias Geológicas, Universidad de Costa Rica

rodrigo.barrantescalderon@ucr.ac.cr; andres.ulloa@ucr.ac.cr;

stephanie.murillomaikut@ucr.ac.cr; luisenrique.salas@ucr.ac.cr

Resumen (oral)

En Costa Rica, la minería subterránea se ha desarrollado desde la época colonial, sin embargo, la caracterización de las asociaciones mineralógicas presentes en los depósitos minerales del distrito minero de Villa Colón ha sido muy poco estudiada. Se realiza una caracterización mineralógica de una mina abandonada en la zona de Llano de Limón, dentro del cantón de Mora con presencia de vetas polimetálicas de espesores centimétricos a decimétricos ubicadas en rocas sedimentarias neógenas (formación Peña Negra). Mediante el uso de petrografía, difracción de rayos X y microscopía electrónica de barrido, se describe la composición mineralógica y paragénesis mineral de estas vetas. Se identifican minerales del grupo de los silicatos (cuarzo, sericita), carbonatos (calcita, cerusita, malaquita), óxidos (rutilo), hidróxidos (goethita), sulfatos (anglesita) y sulfuros (galena, pirita, esfalerita). A nivel regional esta alteración hidrotermal se puede asociar con la acción de cuerpos intrusivos tabulares, dada la cercanía de los depósitos con diques de dimensiones métricas. Se observan varios eventos de formación de minerales, lo cual se evidencia por la morfología y tamaño de algunos minerales como el cuarzo, pero además por las paragénesis presentes. La presencia de goethita probablemente se deba a oxidación de la pirita y la cerusita y la anglesita son minerales que comúnmente se forman por oxidación de la galena en presencia de soluciones carbonatadas o sulfatadas respectivamente. La presencia abundante de cuarzo y sericita junto con pirita sugieren una alteración tipo filica o sericítica. La presencia de sulfuros y sulfatos es sugerente de reacciones tipo redox, relacionadas con el ciclo del azufre.



CON MIRAS A UNA ALERTA TEMPRANA DE DESLIZAMIENTOS A PARTIR DE SEÑALES SÍSMICAS: ESTUDIO DE CASO DEL EVENTO DE AGUAS ZARCAS DE JULIO DE 2023, PLATANAR-PORVENIR

Raquel Barrientos¹ & Alejandro Argüello²

1: Escuela Centroamericana de Geología, Universidad de Costa Rica

2: Red Sismológica Nacional, Universidad de Costa Rica

raquel.barrientosmonge@ucr.ac.cr; alejandro.arguello@ucr.ac.cr

Resumen (póster)

El avance tecnológico en métodos geofísicos indirectos, como la sismología, ha mejorado nuestra capacidad para detectar eventos naturales y antropogénicos a partir de la vibración y movimiento del suelo. Esto contribuye al desarrollo de sistemas de alerta temprana, que posibilitan una respuesta anticipada ante las amenazas naturales, y son particularmente importantes en zonas tropicales, por ser estas altamente propensas a deslizamientos. Las remociones en masa generan una serie de ondas vibratorias (tremor) que pueden detectarse en estaciones sísmicas cercanas en tiempo cuasi-real. En diferentes países se han estudiado sus características y patrones, pre, inter y poseventos de desprendimientos. Sin embargo, en zonas tropicales, provistas de una diversidad geológica y condiciones climáticas adversas, es necesario reanalizar las metodologías de obtención de información, para evaluar su aplicabilidad en este contexto. En julio del 2023, se produjo una serie de eventos de remoción en masa, con el de mayor tamaño el día 15, con un volumen removido de más de 7 millones de m³. Analizando las características de las ondas sísmicas del deslizamiento de Agua Zarcas, registradas por la estación VLP1 de la Red Sismológica Nacional-UCR a 1,6 km del sitio, se pretende observar patrones en la variación de frecuencias, amplitudes y energía liberada, a lo largo de la serie temporal, previo y durante los desprendimientos. Comprender a fondo el comportamiento de las señales en el dominio temporal y de frecuencia, se convierte en un primer paso para generar insumos que darán pie al diseño de un sistema de alerta temprana que busque proteger, tanto a los territorios vulnerables, como a quienes habitan en sus cercanías, ante la amenaza de desastres por deslizamientos.



RELACIÓN DE ESCALAMIENTO PARA SISMOS DE BAJA FRECUENCIA GENERADOS EN LOS DESLIZAMIENTOS DEL VOLCÁN IRAZÚ EN 2014 Y 2020

Raquel Barrientos¹ & Esteban J. Chaves²

1: Escuela Centroamericana de Geología, Universidad de Costa Rica

2: Observatorio Vulcanológico y Sismológico de Costa Rica, Universidad Nacional

raquel.barrientosmonge@ucr.ac.cr; esteban.j.chaves@una.cr

Resumen (póster)

La naturaleza de los sismos de baja frecuencia (LFE, por sus siglas en inglés), que generalmente acompañan la generación de deslizamiento lento (SSE) y el tremor tectónico en zonas de subducción, aún no se logra comprender satisfactoriamente. Múltiples estudios han abierto el debate sobre su naturaleza física, asociando su contenido de bajas frecuencias a la presencia de fluidos en la región profunda de la interfaz, donde también nuclean los SSE, de manera que la energía sísmica de alta frecuencia se atenúa rápidamente antes de ser registrada en la superficie. En otro escenario, se ha asociado su origen a una ruptura lenta, comprometida por la dislocación de material cuya reología es heterogénea y poco consolidada. Independientemente de estas escuelas de pensamiento, es generalmente aceptado que los LFE corresponden con la manifestación sísmica de la ocurrencia colocalizada de deslizamiento lento, ya sea a lo largo de zonas de subducción o bien, en deslizamientos traslacionales de gran volumen, como por ejemplo los recientes desplazamientos traslacionales en el volcán Irazú que ocurrieron en 2014 y 2020. Debido a los escasos registros sísmicos de este tipo de eventos, sus periodos de retorno y su momento sísmico no han sido ampliamente estudiados en detalle. En este trabajo presentamos un estudio preliminar sobre el comportamiento de los LFE que anteceden la ruptura catastrófica de los eventos ocurridos en el volcán Irazú en los años 2014 y 2020. Analizamos sus periodos de retorno y momento sísmico con el propósito de establecer una relación de escalamiento que permita mejorar la comprensión de la naturaleza física de su fuente sismogénica.



MICROPLÁSTICOS EN SEDIMENTOS MARINOS Y ESTUARINOS/ ALUVIALES DEL PACÍFICO CENTRAL-SUR DE COSTA RICA: CARACTERIZACIÓN Y DISTRIBUCIÓN ESPACIAL

**Armando Bonilla-Mata¹, Guaria Cárdenes-Sandí¹,
Eddy Gómez-Ramírez² & María I. Sandoval¹**

¹: Escuela Centroamericana de Geología, Universidad de Costa Rica

²: Centro de Investigación en Ciencias del Mar y Limnología, Universidad de Costa Rica

armando.bonilla@ucr.ac.cr; guaria.cardenes@ucr.ac.cr; eddy.gomez@ucr.ac.cr;
mariaisabel.sandoval@ucr.ac.cr;

Resumen (póster)

Los microplásticos corresponden a partículas plásticas con tamaños inferiores a 5 mm. En la década del 2000, la contaminación por este tipo de partículas se convirtió en un problema global de interés científico y social, lo cual provocó un crecimiento exponencial en la cantidad de investigaciones científicas que estudian su propagación y posibles impactos en el ambiente. A nivel nacional, los estudios en este tema son muy escasos y se han enfocado mayoritariamente en sedimentos de playa, columna de agua y biota marina. El presente estudio, actualmente en desarrollo, es el primero en el país que hace el análisis de los microplásticos desde un enfoque geológico/sedimentológico y también es uno de los primeros en analizar sedimentos marinos profundos en busca de microplásticos. Para la identificación y cuantificación de los microplásticos se emplean dos metodologías: estereoscopía convencional y estereoscopía con la adición de una lámpara ultravioleta. Esta última es una técnica novedosa que permite que los microplásticos presenten fluorescencia cuando se tiñen con un colorante lipofílico (Rojo Nilo). Los sedimentos marinos analizados fueron recolectados durante tres expediciones científicas: *Alvin* (2018), *Falkor* (2019) y *Pristine Seas OSA* (2019). Estos sedimentos provienen de profundidades que oscilan entre 50 y 3474 m b. n. m., propiamente de los siguientes ambientes sedimentarios: plataforma y talud continental, cañón submarino, fosa, meseta submarina y monte submarino. Por su parte, los sedimentos estuarinos/aluviales fueron recolectados en o cerca de la desembocadura de los ríos Parrita y Sierpe. Los análisis preliminares realizados con sedimentos de un monte submarino (Mound 12; 996 m b. n. m.) permitieron identificar, por primera vez en el país, microplásticos (mayoritariamente microfibras) en sedimentos marinos profundos. El desarrollo de este estudio permitirá conocer cómo son los patrones de distribución de los microplásticos en los diferentes ambientes sedimentarios marinos del Pacífico Central-Sur de Costa Rica.



MODELO HIDROGEOLÓGICO CONCEPTUAL DE LA CUENCA DEL RÍO ANDAMOJO, SANTA CRUZ, GUANACASTE, COSTA RICA

Marlen Brenes-Jara¹, Ingrid Vargas-Azofeifa², Alonso Alfaro-Martínez³ & Ernesto Echandi-Echeverría⁴

1: Geóloga consultora independiente

2: Escuela Centroamericana de Geología, Universidad de Costa Rica

3: Servicio Nacional de Aguas Subterráneas, Riego y Avenamientos, San José, Costa Rica

4: Hidrogeólogo-consultor independiente

bbrenesmarlen@gmail.com; ingrid.vargas@ucr.ac.cr; aalfaro@senara.go.cr;
egechandi@gmail.com

Resumen (póster)

La cuenca del río Andamojo se ubica en el distrito Veintisiete de Abril, cantón Santa Cruz, provincia Guanacaste, Costa Rica y debido al potencial turístico que tiene la zona, es fundamental generar información actualizada del recurso hídrico subterráneo; es así como surge esta investigación. La metodología aplicada incluyó la recopilación de información meteorológica, geológica e hidrogeológica, además de la revisión de los registros de pozos existentes en la zona, posteriormente se realizó la comprobación de unidades geológicas en el campo, recolección de muestras de agua y medición de niveles en pozos; estos datos fueron utilizados en el cálculo de la recarga potencial del acuífero y en la elaboración del modelo hidrogeológico conceptual. Los resultados evidencian la existencia de al menos dos acuíferos en la cuenca Andamojo, el primero y más importante se localiza en los depósitos cuaternarios del valle aluvial, cubre una superficie de 18,79 km², se comporta como un acuífero libre y libre cubierto, las transmisividades varían entre 141-614 m²/d, rinde caudales entre 1 - 21 L/s y el flujo del agua subterránea tiene una dirección preferencial hacia el suroeste. Existe un segundo acuífero localizado en la regolita del Complejo de Nicoya, el cual transmite agua mediante fracturas a mayores profundidades, con rendimientos entre 0,5 - 11 L/s, las transmisividades son de 10 - 478 m²/día. El balance hídrico de suelos determinó que la recarga potencial anual de la cuenca Andamojo es de 67 400 897,5 m³ por año, lo que representa un 29,87 % del total de lluvia registrada en la zona. Esta información es fundamental para comprender la dinámica del recurso hídrico en el sitio y se sugiere que sea utilizada por el gobierno local e instituciones del sector hídrico nacional en el proceso de gestión del agua en la cuenca Andamojo.



EFFECTOS DE PROPAGACIÓN DE ONDAS SUPERFICIALES GENERADAS POR UNA FUENTE EN MOVIMIENTO

Nahomy Campos¹, Sonia Hajaji^{1,2}, Éver Ortega^{1,3} & Esteban J. Chaves¹

1: Observatorio Vulcanológico y Sismológico de Costa Rica, Universidad Nacional

2: Escuela Centroamericana de Geología, Universidad de Costa Rica

3: Instituto Tecnológico de Costa Rica, Cartago, Costa Rica

nahomy.campos.salas@est.una.ac.cr; soniahajaji@gmail.com; everoc.2706@gmail.com;

esteban.j.chaves@una.cr

Resumen (póster)

Debido a la rápida absorción en el medio de la energía sísmica de alta frecuencia, así como a la escasa cobertura instrumental en el campo cercano, las observaciones directas que muestran cambios dinámicos en la fuente durante la ruptura son muy escasos. Dichas variaciones incluyen cambios en la velocidad de propagación y pueden resultar de la interacción entre varios factores a lo largo de la expansión de la ruptura, por ejemplo: heterogeneidades geométricas, cambios en las propiedades de fricción, cambios reológicos o la presencia de fluidos en el medio. Trabajos recientes muestran cómo en algunos casos, grandes terremotos son detenidos por la presencia de asperezas, mientras que, en otros, la ruptura es detenida debido a la reducción significativa en la energía de ruptura. A escala microsísmica y de laboratorio, las observaciones de este tipo son escasas. En este trabajo tratamos de simular el proceso de ruptura cosísmica mediante el uso del campo de ondas superficiales Rayleigh generadas por el paso de trenes en el sector de Miraflores – Santa Rosa en Heredia y registradas mediante nodos *SmartSolo* a lo largo de la línea del tren (a pocos metros de la fuente). Nuestros resultados preliminares muestran el efecto Doppler generado por el movimiento relativo de la fuente con respecto a las estaciones sísmicas. Además, la aceleración o desaceleración de la máquina genera la excitación de radiación de baja frecuencia (similar a las rupturas lentas observadas en zonas subducción o en fallamiento continental), que depende también de la dirección de propagación de la fuente. El movimiento uniforme de la locomotora promueve la radiación de alta frecuencia y el “*gliding*” del frente de onda. Mostramos, además, que el uso de los nodos sísmicos en el campo cercano puede ser clave para crear imágenes del subsuelo que permitan conocer mejor su ambiente geológico.



LOS DEPÓSITOS CARBONATADOS DEL MIOCENO EN COSTA RICA: LOCALIZACIÓN, LITOLOGÍA, FACIES E IMPLICACIÓN PALEOAMBIENTAL

Valentin Chesnel

I: Centro de Investigación en Ciencias Geológicas; Escuela Centroamericana de Geología;
Centro de Investigación en Ciencias del Mar y Limnología, Universidad de Costa Rica

valentin.chesnel@ucr.ac.cr

Resumen (oral)

Los sitios donde afloran rocas carbonatadas en Costa Rica son numerosos y conocidos por muchos desde hace décadas. Las edades de estos depósitos abarcan desde el Cretácico superior hasta el Holoceno. No obstante, según autores y nuevos estudios, muchas de estas edades continúan cambiando. En 2023, se conocen siete formaciones compuestas enteramente de calizas, de calizas mixtas siliciclásticas, o que contienen unidades informales o estratos aislados calcáreos, consideradas estrictamente del Mioceno: Fm. Curré (plataformas calcáreas de río Abrojo, río Chánguena y río Claro); Fm. Peña Negra (estratos calcáreos de Agüero, Bajo Arias, Bajo Chacones, El Pito, La Cruz-Guaitil, Quebradas, Río Jorco, Tabarcia); Fm. Punta Carballo (unidades de Delicias y Quebrada Ganado); Fm. Río Banano? (plataforma mixta de Bonilla); Fm. San Miguel (depósitos calcáreos de Alto Coris, Bermejo, Guatuso, Patarrá y Quebradilla); Fm. Turrúcarres (estratos fosilíferos del cerro Candelaria); y Fm. Venado (calizas de El Pato y de Venado). Estos depósitos calcáreos son de extensión y espesor reducido, y contienen facies distintas. En la fila Costeña, los afloramientos presentan plataformas calcáreas kilométricas con intercalaciones de estratos nummulíticos, for-algales, de rodolitos, de macroides, de ostras, de bindstone algal, y/o de arrecifes coralinos. En el Valle Central presentan estratos de espesor métrico a decamétrico principalmente bioclásticos, con Pectenidae, equinodermos y corales. Por el Pacífico central presentan estratos métricos nummulíticos, de rodolitos y pelagitas de foraminíferos planctónicos. En la cuenca de Limón presentan facies masivas mixtas arenosas-carbonatadas bioclásticas. En Venado presentan acumulaciones decimétricas a métricas, a veces cruzadas, de bioclastos de bivalvos y otros moluscos. Todo eso implica ambientes de depositación diversos y dispersos entre sitios sin o con poca interconexión, quizás también de edades diferentes. Además, permite visualizar la situación paleogeográfica de Costa Rica durante el Mioceno: un archipiélago de islas volcánicas rodeadas de bancos, rampas o plataformas carbonatadas.



BEACHROCKS EN COSTA RICA: LOCALIZACIÓN, VARIEDAD DE FACIES E IMPLICACIONES

**Valentin Chesnel^{1,2,3}, César Sequeira², Guaria Cárdenes²
& María Isabel Sandoval²**

1: Centro de Investigación en Ciencias Geológicas, Universidad de Costa Rica

2: Escuela Centroamericana de Geología, Universidad de Costa Rica

3: Centro de Investigación en Ciencias del Mar y Limnología, Universidad de Costa Rica

valentin.chesnel@ucr.ac.cr; cesar.sequeira@ucr.ac.cr; guaria.cardenes@ucr.ac.cr;
mariaisabel.sandoval@ucr.ac.cr

Resumen (póster)

El nombre *beachrock* se ha acuñado para definir diversas rocas sedimentarias como conglomerados, areniscas o calizas, que presentan un cemento calcáreo temprano. Se encuentran principalmente en latitudes bajas, con menor frecuencia en latitudes medias o altas, formando parte de zonas intermareales (*foreshore*) o submareales proximales (*shoreface superior*). En áreas micromareales (0 a 2 m de amplitud), se han utilizado para interpretar cambios relativos del nivel del mar. En zonas tectónicamente activas, tales como Costa Rica, se han utilizado para determinar periodos de levantamiento. Además, se pueden usar para interpretar cambios ambientales marinos recientes. La presente investigación constituye un trabajo de exploración en Costa Rica orientado al cartografiado de los sitios donde afloran *beachrocks*. Se han visitado, desde 2019 hasta 2023, 48 playas o áreas litorales, en las cuales se describieron 191 sitios, para un total de 49 puntos con *beachrocks* reportados por primera vez. Estos se suman a las 17 playas con *beachrocks* estudiados y datados de la literatura. Los sitios con potencial para el estudio de cambios ambientales o levantamiento tectónico se ubican principalmente al sur y oeste de la península de Nicoya, así como el Caribe sur. Otros sitios de interés donde se encuentran *beachrocks* son la isla San José, en el parque nacional Santa Rosa; playa Herradura, en el Pacífico central; y el sur de playa Pavones, en el Pacífico sur. Se pretende que los datos generados sean una herramienta adicional para la determinación de zonas con cambios relativos del nivel del mar debido a levantamiento tectónico reciente y/o cambios ambientales.



ESTRUCTURA DE MACHUCA: ¿ORIGEN DE LA SISMICIDAD SUPERFICIAL AL OESTE DEL RÍO SAN JUAN?

Javier Chinchilla-Porras¹, Older Torres¹ & Lepolt Linkimer^{1,2}

1: Escuela Centroamericana de Geología, Universidad de Costa Rica

2: Red Sismológica Nacional (RSN), Universidad de Costa Rica

javier.chinchillaporras@ucr.ac.cr; older.torresblanco@ucr.ac.cr; lepolt.linkimer@ucr.ac.cr

Resumen (póster)

La alta sismicidad de Costa Rica se atribuye a su localización en una zona de subducción, en la cual interactúan las placas del Coco, Caribe, Nazca y la microplaca de Panamá. No obstante, la zona limítrofe con Nicaragua, al norte de las provincias de Alajuela y Heredia, es una de las pocas zonas caracterizadas por baja sismicidad. Esta investigación, elaborada como parte del curso de Sismología de la Escuela Centroamericana de Geología, analiza la sismicidad reciente registrada por la Red Sismológica Nacional (RSN) en la zona Norte de Costa Rica, específicamente al sur del río San Juan. En este sector se localiza la Estructura de Machuca, un rasgo tectónico constituido por pliegues asimétricos cuyos ejes se orientan noreste-suroeste y en los que el basamento ultramáfico del Cretácico ha sido elevado a través de fallas inversas generando un contacto discordante con las rocas de las formaciones Machuca y Loma Chumico. Como parte de este trabajo, se relocalizaron 27 sismos locales ocurridos entre abril de 2012 y octubre de 2022, con magnitudes momento (M_w) que varían entre 2,2 y 4,7, y profundidades superficiales (< 20 km). Nuestros resultados muestran que los sismos presentan una distribución espacial en dirección noreste-suroeste, similar a la geometría de la Estructura de Machuca. Dado lo anterior, esta sismicidad podría asociarse con las fallas que constituyen dicha estructura. El estudio de estas fallas y su potencial sísmico representa un avance en el entendimiento del marco geotectónico de la zona Norte, una de las menos estudiadas en Costa Rica desde el punto de vista sismológico.



ESTUDIO HIDROGEOLÓGICO EN LAS CUENCAS DE LOS RÍOS BARRANCA Y JESÚS MARÍA, PROVINCIA PUNTARENAS, COSTA RICA

**Jonathan Chinchilla, Marita Alvarado,
Alonso Alfaro & Katherine Briones**

Servicio Nacional de Aguas Subterráneas, Riego y Avenamiento

jchinchilla@senara.go.cr; malvarado@senara.go.cr; aalfaro@senara.go.cr; kbriones@senara.go.cr

Resumen (oral)

El proyecto se ubica entre las coordenadas CRTM05 417015-444925 E y 1090655-1109655 N, dividido en dos zonas: a) Cuenca Jesús María (133,6 km²) y b) Cuenca Barranca (106,4 km²). Se extiende desde Marañonal, San Miguel y Barranca al norte; Peñón de Tivives al sur, las playas Tivives, Caldera y Boca Barranca al oeste, y la parte alta de la cuenca del río Jesús María. En la cuenca del río Barranca, el acuífero principal es libre albergado en los depósitos aluviales recientes que corresponden con mezclas de gravas, arenas, arcillas y limos, presentan un espesor entre 18 y 55 m. También en la cuenca del río Barranca existe un acuífero asociado con las rocas sedimentarias de la Formación Punta Carballo con espesores aproximados entre 32 y 70 m. Las principales unidades acuíferas en la cuenca del río Jesús María corresponden con las rocas sedimentarias asociadas con la Formación Punta Carballo (miembros Mata de Limón, Roca Carballo y Paires), las ígneas del Grupo Aguacate y los sedimentos aluviales recientes. Otras formaciones como la Esparta, Tivives y Orotina reportan la presencia de algunos pozos, lo que indica que también pueden generar acuíferos, aunque de muy diferente potencial y extensión en función de su génesis y propiedades hidráulicas. Las vulnerabilidades en la cuenca del río Barranca van de baja, media y hasta alta. En la cuenca del río Jesús María las vulnerabilidades existentes son baja, media y un pequeño sector de alta. A partir del balance hídrico de suelos la recarga potencial anual total en la cuenca del río Barranca es de 781,18 L/s que equivale al 13,72 % de la precipitación total anual (5691,53 L/s). En la cuenca del río Jesús María la recarga potencial anual total es de 3030,66 L/s equivalente al 30,37 % de la precipitación total anual en la cuenca (9977,46 L/s).



CARACTERIZACIÓN DE FACIES DE LA IGNIMBRITA PUENTE DE MULAS A PARTIR DE PERFORACIONES Y AFLORAMIENTOS EN EL TAJO PEDREGAL Y DERREDORES, BELÉN DE HEREDIA, COSTA RICA

**Catalina Coto¹, Natalia Montoya¹, Lummy Arias¹, Daniel Solís¹
& Gerardo J. Soto^{1,2}**

1: Escuela Centroamericana de Geología, Universidad de Costa Rica

2: Consultor geológico

eimy.coto@ucr.ac.cr; natalia.montoya@ucr.ac.cr; lummy.arias@ucr.ac.cr;

daniel.solishernandez@ucr.ac.cr; katomirodriguez@yahoo.com

Resumen (póster)

La ignimbrita Puente de Mulas (edad chibaniana ~0,5 Ma) aparece en el subsuelo de una amplia parte del Valle Central Occidental de Costa Rica, emitida desde la paleocordillera Central (área periBarva), pero solo aflora en un angosto tramo en el cañón del río Virilla y afluentes cercanos, o destapada en algunos tajos o grandes obras. Se ha realizado un análisis textural, granulométrico y composicional de sus depósitos a partir de tres perforaciones separadas hectométricamente entre sí en la inmediatez noroccidental del tajo Pedregal, en Belén de Heredia, y se ha comparado con afloramientos en el río Virilla al sur del tajo, y otras perforaciones descritas previamente en los alrededores de esta área. La ignimbrita (espesores entre 15 y 42 m en las perforaciones) sobreyace a lavas de Colima Inferior con un paleosuelo desarrollado en la lava, y subyace con un paleosuelo desarrollado en la ignimbrita, a lavas de Colima Superior. Ambos paleosuelos han sufrido metamorfismo térmico. Los procesos de análisis textural cuantitativo y cualitativo para la identificación de los tipos de depósitos volcánicos se utilizan para una clasificación del depósito, a lo largo de la columna litoestratigráfica, de manera que se elabora un modelo descriptivo de las facies, que permiten construir columnas distintivas para cada perforación, y una correlación entre ellas. Las facies corresponden a ignimbrita soldada, no soldada, con y sin fiammes, y tobácea oxidada, las cuales presentan orígenes termodinámicos y espesores diferentes, y asimismo diferenciables en las perforaciones. Las facies difieren en la abundancia de los componentes juveniles (escorias), vitroclastos, litoclastos, cristaloclastos, y de matriz, y en las características granulométricas, las cuales coinciden en un aumento del grado de soldamiento e índice de aplastamiento hacia la base de la ignimbrita, con desarrollo de columnata, lo que indica una corriente de densidad piroclástica andesitoide muy caliente y con alta carga litoclástica que causó la deformación de los materiales juveniles, y en donde es posible observar su comportamiento espacialmente, dada la paleotopografía que rellenó, de modo que pueda aplicarse para entender la vulcanodinámica de este tipo de eventos poco frecuentes en la cordillera Central.



ORIGEN DE LA SISMICIDAD RECIENTE (2021-2023) EN LA PENÍNSULA DE BURICA, COSTA RICA

Catalina Coto Brenes¹ & Lepolt Linkimer^{1,2}

1: Escuela Centroamericana de Geología, Universidad de Costa Rica

2: Red Sismológica Nacional (RSN), Universidad de Costa Rica

eimy.coto@ucr.ac.cr; lepolt.linkimer@ucr.ac.cr

Resumen (póster)

La península de Burica se encuentra al sur del antearco de Costa Rica, a unos 100 km tierra adentro del punto triple de Panamá. Esta península tiene una forma que se extiende de norte a sur, en paralelo a la Zona de Fractura de Panamá, que marca el límite entre las placas del Coco y Nazca, las cuales a su vez se subducen al sur de Costa Rica y Panamá. Esta es una zona tectónicamente muy compleja, en donde recientemente se han presentado tres sismos relevantes: el 12 de mayo del 2019 (magnitud momento Mw 6,0), el 26 de junio del 2019 (Mw 6,4), y el 4 de septiembre del 2020 (Mw 5,7). Este trabajo es elaborado dentro del curso de Sismología, impartido en la Escuela Centroamericana de Geología, con el objetivo de analizar el origen de la actividad sísmica reciente (2021-2023) en la península de Burica posterior a las tres secuencias sísmicas mencionadas. Utilizando el catálogo de sismos de la Red Sismológica Nacional (RSN), se relocalizaron 27 sismos ocurridos entre febrero del 2021 y agosto del 2023, con Mw > 4,0. En su mayoría son sismos someros (profundidades < 35 km), con mecanismos focales de tipo inverso y de fallamiento de rumbo que están asociados con los esfuerzos compresivos producto de la subducción de la cordillera submarina del Coco. La reciente actividad sísmica en Burica ha generado daños importantes y mucha incertidumbre en las comunidades costarricenses y panameñas, por ello es importante que esta zona se mantenga en constante estudio, con el fin de comprender el origen de la sismicidad y brindar herramientas para la educación y preparación de las comunidades expuestas ante la amenaza sísmica en el sur del país.



ACTUALIZACIÓN DEL MAPA GEOLÓGICO DE COSTA RICA

**Percy Denyer^{1,2}, Guillermo E. Alvarado², Teresita Aguilar²
& Walter Montero²**

1: Escuela Centroamericana de Geología, Universidad de Costa Rica

2: Centro de Investigación en Ciencias Geológicas, Universidad de Costa Rica

percy.denyer@ucr.ac.cr; galvaradoi@ice.go.cr; anatere.aguilar@gmail.com;

wmonteropo@gmail.com

Resumen (oral)

Existe una necesidad fundamental de mantener un mapa geológico actualizado de todo el país. El último mapa general fue publicado en el año 2007 y, desde ese momento, se han realizado una serie de trabajos e investigaciones que hacen necesaria su actualización. Además, este último mapa fue hecho sin la rigurosidad de un Sistema de Información Geográfica, utilizando solamente programas informáticos de dibujo. Debido a eso, se está en el proceso de digitalización de la información disponible, partiendo de los documentos y mapas originales. Por ejemplo, para el área de la cuenca Limón Sur, se está haciendo uso de los mapas de la Compañía Petrolera de Costa Rica, realizados en la década de 1950, tanto en lo que se refiere a los datos de unidades geológicas como de datos estructurales (buzamientos), lo que ha representado problemas de ajuste de información, pues en la época no se utilizaron mapas oficiales, sino que se hicieron a partir de levantamientos propios. Dicha información se complementa con datos propios. En otras zonas, como la región de la península de Nicoya, Osa, Golfito, Burica y las cordilleras cuaternarias, recientemente se dispone de mapas publicados e inéditos (escala 1:50 000), lo que conlleva más bien un trabajo de simplificación y adaptación de la información a escalas de menor detalle. Las fallas y estructuras también han merecido un trabajo cuidadoso en su trazado, lo cual se está haciendo usando los recursos actuales de visualización geográfica, junto con las técnicas tradicionales de fotogeología. Se han estado realizando giras de verificación, tanto para la delimitación de los contactos geológicos, como el trazado de estructuras. Se espera tener un producto terminado en uno o dos años.



COMPARISON OF OBSERVED AND PREDICTED EARTHQUAKE-INDUCED LANDSLIDES IN COSTA RICA USING GLOBAL AND REGIONAL LANDSLIDE PREDICTION MODELS

**Carter W. Dills¹, Michael W. Hamburger¹, Jessee Nowicki²,
Joan Valverde³ & Paulo Ruiz^{3,4}**

1: Indiana University, Earth and Atmospheric Sciences Department; U.S.A.

2: University Indianapolis, Department of Earth Science, Indianapolis, U.S.A.

3: Escuela Centroamericana de Geología, Universidad de Costa Rica

4: Red Sismológica Nacional, Universidad de Costa Rica

cwdills@iu.edu; hamburg@indiana.edu; manowick@indiana.edu; joan.valverde@ucr.ac.cr;
paulo.ruizcubillo@ucr.ac.cr

Abstract (poster)

Earthquake-induced landslides (EQIL) represent a significant secondary hazard associated with earthquakes in the complex plate boundary zone of Costa Rica. We report on observed patterns of EQIL associated with three significant intraplate earthquakes in Costa Rica: M 7.6 Limon (1991), M 6.2 Cinchona (2009), and M 6.5 Buenavista (1983). Together, these three events resulted in over 8000 landslides and 80 landslide fatalities. We have developed a landslide inventory for the Buenavista earthquake, comprising over 2000 landslides that range from 50 m² to 0.4 km² in size and up to 19 km from the epicenter. We note that the landslides follow a power-law distribution, with smaller landslides increasing in frequency up to a completeness threshold, and that ground motion and slope are the strongest predictive factors in generation of EQIL. We apply a global statistical model to estimate the probability of landslides occurring in a given area based on the intensity of ground shaking (from the USGS ShakeMap software) and four earth surface parameters: slope, wetness, lithology, and landcover. We compare the landslide inventories of these three historical earthquakes in Costa Rica with the model-predicted locations of landslides. We find that the global model algorithm tends to correctly predict areas where EQIL are more likely to occur but with a tendency to overestimate the areal distribution of landslides in these cases. Following the global model analysis, we develop a regional model trained on eight observed EQIL inventories from the Central American region, including events in Costa Rica, Guatemala, El Salvador, and Haiti. We then compare the predictions of the globally trained model with the regionally trained model to determine the relative efficacy of each. These models may be used to assess the probability of landslide occurrence in near real time following future earthquakes. These models can also be applied to develop suites of scenario earthquakes based on arbitrary earthquake locations, depths, mechanisms, and magnitude. Maximizing the efficacy of the EQIL prediction model for scenario earthquakes can assist with identifying areas that are currently susceptible to landslides and taking preventive measures to reduce the risk before a major disaster occurs.



RECONSTRUCCIÓN GEOMORFOLÓGICA DEL VOLCÁN ARENAL PRE Y POST ERUPCIÓN QUE INICIÓ EN 1968

**Natalia Paniagua Esquivel¹, Paulo Ruiz Cubillo^{1,2}, Elena Badilla Coto¹ y
Luis Guillermo Salazar¹**

1: Escuela Centroamericana de Geología

2: LANAMME, Universidad de Costa Rica

nats.volcanes@gmail.com; paulo.ruizcubillo@ucr.ac.cr; elena.badillacoto@ucr.ac.cr;

luis.salazarmondragon@ucr.ac.cr

Resumen (póster)

El volcán Arenal es uno de los edificios volcánicos más reconocidos y estudiados a nivel nacional e internacional; sin embargo, el estudio de sus cambios geomorfológicos ha sido investigado de forma dispersa. Este trabajo viene a contribuir en la recopilación y sistematización de los cambios morfológicos que ha tenido el volcán Arenal en los últimos cincuenta años aproximadamente. La metodología aplicada estuvo sustentada en diferentes tipos de datos geoespaciales de la hoja topográfica Fortuna, fotografías aéreas tradicionales, fotografías oblicuas y un modelo de elevación digital (MED) a partir de un fotograma con dron aportado por la CNE en el año 2022. Posteriormente, se realizó un análisis morfométrico y de percepción remota mediante estereoscopio de espejo y los sistemas de información geográfica ArcGis, QGis, e ILWIS. Como resultado final se obtuvieron tres mapas geomorfológicos (escala 1:25 000) en tres diferentes fases de tiempo. El primer mapa corresponde con cómo era el volcán Arenal previo a la erupción en 1968. Los otros dos mapas representan periodos sin- y poseruptivos del cráter A (1968 - 1973) y del cráter C (1975 - 2022). Se interpreta que previo a la erupción era un cono volcánico casi perfecto, con abundancia de barrancos y gargantas, con una altitud 1 633 m s.n.m, y abundante vegetación. El segundo mapa muestra los cambios asociados con la generación de los cráteres A, B, C, la zona de impactos de bombas producidas por la erupción tipo blast de julio de 1968 y el detalle del campo de coladas de lava de 1968-1973. El tercer mapa muestra principalmente los procesos erosivos que han venido ocurriendo en las laderas del volcán una vez finalizada la actividad volcánica en el 2010. Los resultados de este trabajo, podrían ser herramientas base y fundamental que faciliten la divulgación científica del Parque Nacional Volcán Arenal (PNVA).



USO DE GOOGLE EARTH PARA GEO-GIRA CIBERNÉTICA EN LA CIMA DEL VOLCÁN IRAZÚ

Natalia Paniagua Esquivel

Escuela Centroamericana de Geología, Universidad de Costa Rica

nats.volcanes@gmail.com

Resumen (póster)

La cima del volcán Irazú (3432 m s.n.m.), que se ubica al noroeste de la ciudad de Cartago, es uno de los parques nacionales costarricenses más visitados a nivel nacional e internacional. También es un ejemplo para el uso del aprendizaje en giras de campo para los cursos dentro de la carrera de Geología de la Universidad de Costa Rica. En la cima se pueden identificar cuatro cráteres: Cráter Principal (Iztarú), Diego de la Haya, Playa Hermosa y La Laguna (un cono piroclástico). Durante el año 2020 por medidas de seguridad, los parques nacionales se cerraron debido a la pandemia de COVID-19. Entonces, esta propuesta fue iniciada durante el curso Proyecto Geológico en 2020. Por lo tanto, el objetivo es generar una herramienta de apoyo de información geológica a partir del uso de la herramienta Google Earth Web para elaborar un inventario de sitios geológicos. La metodología fue la consulta de fuentes bibliográficas, luego, fotografías de algunos sitios seleccionados y con acceso al público, y finalmente, gestionar los datos. Como resultado preliminar, cada geosito de interés tiene su imagen con su respectiva ficha de información básica. Para concluir, esta propuesta tiene la facilidad de contribuir como una guía inicial del conocimiento del volcán Irazú. Además, Google Earth Web como herramienta de apoyo, es eficiente y sencilla para los usuarios, quienes pueden modificar el contenido cada cierto tiempo. Es decir, este proyecto es dinámico y actualizable en sus contenidos.



ORIGEN DEL TERREMOTO DE DAMAS DE PARRITA DEL 2004 (Mw 6,4) Y SU RELACIÓN CON EL SISTEMA DE FALLAS CANDELARIA, COSTA RICA

Carolina Fallas, Lepolt Linkimer & Ivonne Arroyo

Red Sismológica Nacional (RSN: UCR-ICE), Universidad de Costa Rica

Escuela Centroamericana de Geología, Universidad de Costa Rica

xinia.fallas@ucr.ac.cr; lepolt.linkimer@ucr.ac.cr; ivonne.arroyo@ucr.ac.cr

Resumen (oral)

El 20 de noviembre del 2004, un sismo de magnitud momento (Mw) 6,4, conocido como el terremoto de Damas de Parrita, provocó serios daños en la parte central de Costa Rica. Estudios previos descartaron que este evento hubiera sido ocasionado en la zona sismogénica de la subducción de la placa del Coco, pero no concluyeron sobre su origen en una falla específica de la placa superior. En esta presentación mostramos una nueva interpretación sobre el origen del terremoto basada en la relocalización de doble diferencia de 225 sismos registrados por la Red Sismológica Nacional (RSN) y en el análisis geomorfológico con sensores remotos y trabajo de campo. Nuestros resultados muestran que la sismicidad relocalizada cubre un área superficial de 12 km x 15 km, que tiende a ser más alargada en el sentido noroeste-sureste y que colinda con trazas del mismo rumbo del sistema de fallas Candelaria. En profundidad, la sismicidad muestra una tendencia que se inclina ~80° hacia el noreste y se ubica inmediatamente encima de una anomalía de bajas velocidades identificada en una tomografía previa y que fue asociada con la subducción de un monte submarino. Además, la geometría de uno de los planos nodales del mecanismo focal del terremoto coincide con la sismicidad observada y con el sentido de movimiento dextral de la falla Candelaria. Nuestra interpretación es que el terremoto ocurrió en un segmento de este sistema de fallas, que corta toda la corteza superior y que responde a la deformación que imprime la subducción del piso oceánico rugoso de la placa del Coco. Con un potencial sísmico de magnitud 7,2 y a una distancia de solo 35 km hasta la Gran Área Metropolitana, la falla Candelaria es una de las estructuras activas más peligrosas para la zona más poblada de Costa Rica.



LA EDUCACIÓN DE GEOCIENCIAS Y LA IMPORTANCIA DEL PENSAMIENTO ESPACIAL

Bridget Garnier

Blue Valley School; Escuela de Formación Docente D2, Universidad de Costa Rica

bridget.garnier@bluevalley.ed.cr; bridget.diem@ucr.ac.cr

Resumen (oral)

La educación de geociencias se centra en el desarrollo de las habilidades de los geocientíficos, las mejores prácticas para la presentación de conceptos y la integración de la psicología cognitiva para entender cómo el cerebro comprende y resuelve los problemas de geociencias. Durante los últimos 20 años, la investigación en geo-educación se ha centrado en el pensamiento espacial porque podría decirse que es la ciencia más espacial. Artículos seminales sobre el pensamiento espacial en STEM han mostrado que las altas habilidades de pensamiento espacial se correlacionan con el éxito en las carreras de STEM, las habilidades de pensamiento espacial son maleables y mejoran con la capacitación, y mejorar estas habilidades mejorará los resultados del aprendizaje en STEM. Al implementar esta investigación, los profesores de geociencias pueden ayudar a mejorar a los futuros geocientíficos, pero aún más importante, ayudan a los estudiantes de otras carreras a comprender el conocimiento de geociencias y desarrollar confianza para futuros trabajos en STEM. El análisis de datos de más de 300 estudiantes de grados 6.º a 12.º (n=200) y estudiantes de la UCR (n=120) muestra tendencias similares a los datos publicados. En general, los estudiantes de carreras de geociencias, ingeniería y geografía tienen notas más altas que las otras. Para los estudiantes de secundaria, se observa que los estudiantes más jóvenes pueden tener notas más bajas que los estudiantes mayores, pero en cada generación unos pocos estudiantes tienen habilidades al nivel de los estudiantes universitarios de ingeniería/geociencias. Al trabajar con estudiantes de notas bajas, se observa que las dificultades con el pensamiento espacial afectan su comprensión de conceptos. La capacitación en pensamiento espacial para docentes desde educación primaria hasta universitaria puede garantizar que se utilicen las mejores prácticas en el aula y ayudar a desarrollar estas habilidades a lo largo de la educación.



SISMICIDAD RECIENTE (2020-2023) DEL CANTÓN DE CARRILLO, GUANACASTE, COSTA RICA

José Joaquín Gómez Leal¹ & Lepolt Linkimer^{1,2}

1: Escuela Centroamericana de Geología, Universidad de Costa Rica

2: Red Sismológica Nacional (RSN), Universidad de Costa Rica

jose.gomezleal@ucr.ac.cr; lepolt.linkimer@ucr.ac.cr

Resumen (póster)

Costa Rica es un país ubicado en una región con una configuración geotectónica muy compleja, debido a que se localiza en una zona de subducción en su margen pacífico. El cantón de Carrillo en Guanacaste se ubica en una zona particularmente expuesta a la alta amenaza sísmica, por localizarse cerca de la zona de contacto entre las placas del Coco y Caribe. El objetivo de esta investigación es estudiar la sismicidad reciente del cantón de Carrillo como parte de un proyecto del curso de Sismología impartido en la Escuela Centroamericana de Geología y con el apoyo del catálogo sísmico de la Red Sismológica Nacional (RSN). Para ello, se relocalizaron 14 sismos ocurridos en el cantón desde el 2020 al 2023 y se determinaron mecanismos focales. Estos sismos poseen una profundidad menor a 40 km y magnitudes M_w desde 3,0 a 4,6. Los resultados preliminares muestran que la sismicidad reciente del cantón de Carrillo ha sido dispersa, con posibles alineamientos que podrían relacionarse con fallas activas. Además, ocurren sismos originados por la subducción de la placa del Coco. Este trabajo proporciona nueva información para que en un futuro se pueda tomar en cuenta en el ordenamiento territorial y la gestión de riesgo en el cantón.



CALIDAD CERÁMICA DE LOS SUELOS EN LA ZONA CHOROTEGA, SANTA CRUZ Y NICOYA, GUANACASTE, COSTA RICA

Diego A. Guadamuz¹, Luis G. Obando-Acuña², Stephanie Murillo-Maikut²
& Pilar Madrigal²

1: Consultor geológico independiente

2: Escuela Centroamericana de Geología, Universidad de Costa Rica

Diego.guadamuz.geo@gmail.com; geol.lobando@gmail.com;

stephanie.murillomaikut@ucr.ac.cr; mariadelpilar.madrigal@ucr.ac.cr

Resumen (oral)

La zona de estudio se ubica entre los cantones de Santa Cruz y Nicoya de Guanacaste, abarca un área geográfica de 164 km², el clima de la zona varía entre tropical seco y húmedo, y principalmente afloran rocas ígneas y sedimentarias en su superficie. Este estudio por medio de la prospección geológica evaluó y analizó arcillas desde un punto de vista mecánico, edafológico y cerámico, para determinar la calidad del producto cerámico que se generará a partir de los suelos finos encontrados en el área de estudio. Se visitaron más de 172 puntos, se recolectaron 44 muestras de suelos y 30 muestras de rocas, cercanos a la llanura aluvial. Los resultados obtenidos demuestran que los basaltos alterados, ricos en aluminosilicatos, y las areniscas líticas, son las principales rocas precursoras de las arcillas utilizadas en la fabricación de cerámicas por los alfareros de la región Chorotega. Además, se comprueba que los suelos del área de estudio son vertisoles y alfisoles, que son buena materia prima para generar cerámicas, debido a que contienen arcillas de la familia de la esmectita y caolinita, tipo *ballclay* y *fireclay* (Nelson, 1960). Dentro de las características que presentan estos suelos se encuentran, porosidades entre el 51-61 %, índices de plasticidad de 14 a 29, densidades mayores a 1,7 g/cm³, un contenido de finos superior al 59,9 % y que, al cocinarse a 900 °C, experimentan un encogimiento menor al 11 % y una pérdida de humedad inferior al 30 % (Morales, 2013). Por lo que el estudio concluye que los suelos presentan las propiedades cerámicas adecuadas para poder elaborar piezas con pocos defectos cerámicos, resistentes, y sin problemas para su engobe, ni para el acabado final.



ANÁLISIS PETROGRÁFICO DE UNA BOMBA ASOCIADA A LA ACTIVIDAD VOLCÁNICA DE 1991-92 DEL VOLCÁN RINCÓN DE LA VIEJA

Sonia Hajaji^{1,2}, Federico Rivera Flores¹ & Alejandro Rodríguez³

1: Escuela Centroamericana de Geología

2: Red Sismológica Nacional (RSN), Universidad de Costa Rica

3: Observatorio Vulcanológico y Sismológico de Costa Rica OVSICORI-UNA

sonia.hajaji@ucr.ac.cr; jose.riveraflores@ucr.ac.cr; alejandro.rodriguez.badilla@una.cr

Resumen (póster)

El volcán Rincón de la Vieja, situado en la cordillera de Guanacaste, es el único volcán activo con una actividad histórica documentada desde 1700 hasta la actualidad en esa cordillera. Su actividad se caracteriza por erupciones freáticas, freatomagmáticas, y de emisiones de gases y vapor, acompañados generalmente por lahares. Este volcán ha experimentado varios periodos de actividad eruptiva en las últimas décadas, incluyendo las fases eruptivas de 1966, década de 1980, 1991-1992, 1995, 1998 y 2011-presente. Durante el periodo de mayo de 1991 a septiembre de 1992, se registraron explosiones significativas con columnas de ceniza y vapor, con la expulsión de bombas alrededor del cráter activo. Dentro del trabajo de campo rutinario del OVSICORI en el volcán, se recolectó una muestra de una bomba cerca del cráter activo, que por evidencias de campo se asocia con las erupciones del periodo de 1991-92. A esta muestra se le realizó un análisis petrográfico para determinar las características composicionales y texturales de la lava. Los resultados preliminares indican que la roca es un andesitoide con clinopiroxeno y ortopiroxeno, con una textura glomeroporfirítica y una matriz de textura intersertal. En la muestra se observan dos poblaciones de plagioclasas: una de cristales idiomórficos sanos y otra de cristales hipidiomórficos con evidencias de un refundimiento por cambios en el equilibrio de la cámara magmática. Estos hallazgos sugieren que la actividad volcánica de 1991-92 podría haber sido desencadenada por disequilibrios en la cámara magmática debido a mezcla de magmas de composiciones distintas.



DESENTRAÑANDO LOS ORÍGENES DE LOS TERREMOTOS DE JACÓ DEL 2017 Y 2020

Sonia Hajaji^{1,2,4}, Laura Calvo¹, Lepolt Linkimer^{1,2} & Esteban J. Chaves³

1: Escuela Centroamericana de Geología, Universidad de Costa Rica

2: Red Sismológica Nacional (RSN), Universidad de Costa Rica

3: Observatorio Vulcanológico y Sismológico de Costa Rica OVSI-CORI-UNA

sonia.hajaji@ucr.ac.cr; laura.calvofernandez@ucr.ac.cr; lepolt.linkimer@ucr.ac.cr;

esteban.j.chaves@una.ac.cr

Resumen (póster)

Dentro del contexto geotectónico de Costa Rica, la placa del Coco, que incluye montes submarinos, se sumerge bajo la placa del Caribe en un proceso de subducción. El piso oceánico del Pacífico Central de Costa Rica está dominado por montes submarinos, lo que convierte a esta región en una de las más propensas a la actividad sísmica. En esta área se generaron los terremotos del 12 de noviembre del 2017 (Mw ~6,3) y del 24 de agosto del 2020 (Mw ~6,0), cerca de la ciudad de Jacó. El objetivo de este estudio es determinar las características de la fuente sísmica de estos terremotos, utilizando dos métodos distintos: el mecanismo focal derivado de los primeros arribos de la onda P y el tensor del momento sísmico. Esta investigación es resultado de un proyecto del curso de Sismología de la Escuela Centroamericana de Geología, usando datos de la Red Sismológica Nacional (RSN-UCR) y del OVSI-CORI-UNA. Nuestros resultados indican que ambos terremotos presentan mecanismos de fallamiento inverso y un origen en la zona sismogénica de interplacas. Ambos eventos y sus réplicas se encuentran dentro de la proyección en tierra de cadenas de montes submarinos, por lo que su origen puede relacionarse con la subducción de estos rasgos batimétricos. Los montes submarinos desempeñan el papel de asperezas en donde se acumulan tensiones y también actúan como amortiguadores de la ruptura sísmica, por lo que su estudio reviste importancia para comprender el tamaño y ubicación de posibles terremotos en el futuro, lo cual impacta positivamente a las poblaciones costeras que actualmente presentan un rápido crecimiento urbano.



DISPARO DINÁMICO DE SISMOS EN COSTA RICA

Sonia Hajaji^{1,2} & Esteban J. Chaves²

1: Escuela Centroamericana de Geología y Red Sismológica Nacional, Universidad de Costa Rica

2: Observatorio Vulcanológico y Sismológico de Costa Rica OVSICORI-UNA

sonia.hajaji@ucr.ac.cr; esteban.j.chaves@una.ac.cr

Resumen (póster)

Documentamos por primera vez el disparo dinámico de microsismicidad en Costa Rica debido a la ocurrencia de terremotos telesísmicos. El disparo dinámico de fallas se observa típicamente en entornos volcánicos o geotermales, caracterizados por la presencia de fluidos a altas presiones de poro que debilitan las fallas al reducir los esfuerzos efectivos normales. Se ha descubierto que esto es menos común en fallas corticales. En este trabajo, utilizamos las estaciones sísmicas de banda ancha del OVSICORI para buscar eventos telesísmicos con un estrés dinámico superior a 1.1 kPa desde el 2010 hasta febrero del 2023. Recuperamos un total de 25 eventos, incluyendo el terremoto de Turquía de magnitud 7.8 del 2023. Esta adición fue impulsada por nuestra observación de un aumento en la tasa de sismicidad a lo largo del Pacífico sur del país, después de este evento. Identificamos dos eventos como ejemplos de disparo instantáneo: el terremoto de Islas Swan de 7.55 Mw en 2018 y el terremoto de Turquía de 7.8 Mw en 2023. Ambos presentan un mecanismo focal de desplazamiento de rumbo, lo cual es interesante considerando que el mecanismo inverso es predominante y caracteriza la mayoría de los terremotos en nuestro catálogo. Nuestros resultados revelan que la sismicidad desencadenada ocurrió en las áreas volcánicas del norte del país. Sin embargo, también observamos un disparo en punta Uvita Puntarenas, y en fallas superficiales en el centro de Costa Rica. Los resultados preliminares proporcionan evidencia de que los sismos disparados resaltan la presencia de fallas debilitadas en el centro y sur de Costa Rica, aumentando la posibilidad de activar sismicidad en cascada que podría desencadenar un evento a gran escala, como el que devastó la ciudad de Cartago en 1910 o el terremoto de la península de Osa en 1983.



EFFECTO DE DIRECCIONALIDAD EN LAS MEDIDAS DE INTENSIDAD SÍSMICA: UN ESTUDIO DE LA BASE DE DATOS DE MOVIMIENTO FUERTE DE COSTA RICA

Diego A. Hidalgo-Leiva¹, Luis Pinzón² & Eladio Torres³

1: Laboratorio de Ingeniería Sísmica, Universidad de Costa Rica

2: Universidad Católica Santa María la Antigua, Panamá

3: Escuela de Ingeniería Civil, Universidad de Costa Rica

diego.hidalgo@ucr.ac.cr; lpinzon@usma.ac.pa; etv7796@hotmail.com

Resumen (oral)

Este trabajo presenta los resultados de un análisis del efecto de la direccionalidad en los registros de movimiento fuerte de la Base de Datos de Costa Rica. Se realizó un estudio preliminar utilizando cuatro sensores idénticos ubicados en un mismo sitio con diferentes orientaciones para validar la composición teórica de las señales utilizadas para estimar medidas de intensidad independientes de la orientación. Se utilizaron registros de movimiento del suelo de dos sismos para este propósito: uno de una fuente cortical superficial y otro de una fuente de interfaz de subducción. Como resultado, se encontraron pequeñas diferencias en los valores espectrales máximos considerando todos los ángulos no redundantes (RotD100). Este resultado no debería afectar estudios más amplios, como modelos de predicción de movimiento del suelo o estudios de amenaza sísmica, ya que las diferencias son marginales. En el análisis de la base de datos completa, se identificó una dependencia de las medidas de intensidad en la magnitud del terremoto y la distancia. Los registros de terremotos con magnitudes mayores mostraron una proporción RotD100 respecto a la media geométrica (GM) más baja, al igual que los registros de terremotos con una mayor distancia epicentral. Con base en estos resultados, se propone estimar el valor de RotD100 a partir de los valores de GM. Esta proporción puede ser útil para transformar valores de estudios previos de peligro sísmico, como los utilizados en códigos sísmicos, y así definir la intensidad sísmica máxima esperada para fines de diseño de manera más directa.



DEVELOPMENT AND MORPHOMETRIC ANALYSIS OF HIGH-RESOLUTION PHOTOGRAMMETRIC DIGITAL ELEVATION MODELS OF THE SOUTHEASTERN PARASITIC CONES OF BARVA VOLCANO

Jason Kawalec¹, Lauren Neitzke¹ William Schmelz¹ & Paulo Ruiz²

1: Department of Earth and Planetary Sciences, Rutgers University

2: Red Sismológica Nacional, University of Costa Rica

jck216@scarletmail.rutgers.edu; lneitzke@eps.rutgers.edu; wjs107@eps.rutgers.edu;

paulo.ruizcubillo@ucr.ac.cr

Abstract (poster)

Barva volcano is one of several volcano complexes of the Cordillera Central range that looms over the population, industry, and agricultural centers of Costa Rica's Central Valley. In contrast to its more recently erupting neighboring volcano complexes, Barva has seldom received extensive investigations into its morphology and eruptive history, at least in part due to its period of recent inactivity and the extensive vegetation on its slopes that impedes ground surveying fieldwork. Therefore, remote sensing approaches must be employed to study Barva's morphology effectively. This study contributes to a better understanding of Barva through our collection and analysis of high-resolution elevation data of six parasitic cones on Barva's southeastern flank that have been assessed to align with Barva's summit cones via a potential volcano-tectonic feature. An unmanned aerial vehicle (UAV) was deployed at each of the six parasitic cones to collect aerial imagery. These data were subsequently processed into digital elevation models (DEMs) and orthomosaics using the Structure-from-Motion program Agisoft Metashape. Surface measurements taken by a Real-time Kinematics (RTK) unit were used to provide accurate georeferencing for the models. As a result, this study provides high-resolution DEMs for all six parasitic cones of Barva's southeastern flank from which morphometrics such as height, width, and slope angle were determined. Current efforts include applying an AI algorithm to identify vegetation on the orthomosaics so that the height of trees and shrubs can be removed from the DEMs. These models inform our perspective on how these parasitic cones might have developed. These cones pose a significant risk considering their location and arrangement within populated areas. Consequently, comprehensive hazard assessments at Barva are critically important to local communities. A better understanding of the development of the parasitic cones could contribute significantly to this end.



LA ESTALAGMITA CT-9, COLECTADA EN LA CUEVA TERCIOPELO, PARQUE NACIONAL BARRA HONDA

Matthew Lachniet¹, Andrés Ulloa Carmiol^{2,3} & Alejandro Argüello Sáenz³

1: Department of Geoscience, University of Nevada, Las Vegas, EE. UU.

2: Centro de Investigación en Ciencias Geológicas, Universidad de Costa Rica

3: Escuela Centroamericana de Geología, Universidad de Costa Rica

matthew.lachniet@unlv.edu; andres.ulloa@ucr.ac.cr; alejandro.arguello@ucr.ac.cr

Resumen (póster)

En el año 2018 se recolectó una estalagmita en la cueva Terciopelo del Parque Nacional Barra Honda, con el objetivo de analizar la paleoclimatología del Holoceno tardío en la costa del Pacífico de Costa Rica, enfatizando en la historia de las sequías. La estalagmita se seleccionó por su alta calidad y aparente crecimiento activo. La estalagmita fue cortada a lo largo del eje de crecimiento y se realizaron 18 dataciones radiométricas mediante $^{230}\text{Th}/^{234}\text{U}$. Los resultados de las dataciones indican edades de 1240 ± 390 años A.P. para la parte superior del espeleotema, por lo que es significativamente más antigua de lo esperado. La segunda datación obtenida, presentó una edad de 1050 ± 240 años A.P., por lo que hay una inversión de edades que sugiere pérdida de uranio en un sistema geoquímico abierto. Por lo tanto, el espeleotema CT-9 no es de utilidad para analizar las sequías de los últimos cientos de años. Se obtuvieron edades de hasta $57\,020 \pm 350$ años A.P. Por lo menos 9 ubicaciones presentan hiatos en el crecimiento, lo que sugieren que la muestra no creció durante un periodo aproximado de 30 000 años. Los hiatos en el crecimiento podrían deberse a cambios de ruta del agua que infiltra a través de la roca, o presencia de condiciones climáticas más secas. Las mediciones de isótopos de oxígeno y carbono sugieren un clima seco y solo otros dos intervalos en los últimos 14 000 años fueron tan secos como el clima moderno en Costa Rica, lo que sugiere que la sequía moderna se acerca al límite del cambio climático natural pasado. Asimismo, la variabilidad de las lluvias en los últimos pocos miles de años coincide con el rango observado en los últimos 57 000 años. La estalagmita CT-9 será exhibida en el Parque Nacional Barra Honda, en conjunto con los resultados obtenidos de su análisis, con el fin de concientizar a la población sobre la importancia de la investigación científica y conservación.



DIRECCIÓN DE ESFUERZOS Y VARIEDAD GEOMÉTRICA DEL FALLAMIENTO EN EL SECTOR NORESTE DE LAS CIUDADES DE HEREDIA Y SAN JOSÉ, COSTA RICA

Andrés Leandro¹ & Lepolt Linkimer^{1,2}

1: Escuela Centroamericana de Geología, Universidad de Costa Rica

2: Red Sismológica Nacional (RSN: UCR-ICE), Universidad de Costa Rica

andres.leandroaquilar@ucr.ac.cr; lepolt.linkimer@ucr.ac.cr

Resumen (oral)

Costa Rica posee un marco tectónico complejo por su ubicación en una zona de subducción. La Gran Área Metropolitana (GAM), en donde se localizan las ciudades de San José y Heredia, se ubica dentro de una zona de alta deformación cortical, denominada Cinturón Deformado del Centro de Costa Rica. Esta presentación resume parte de una tesis de Licenciatura que se desarrolla en la Escuela Centroamericana de Geología, cuyo objetivo es caracterizar la sismicidad superficial en el noreste de la GAM. Con este fin, se utilizaron registros de la Red Sismológica Nacional (RSN), para aplicar la técnica de relocalización de doble diferencia y determinar mecanismos focales. Se utilizó una base de datos de 327 eventos ocurridos desde el año 2000 al 2023, con magnitudes momento M_w de entre 2,0 y 4,5 y profundidades menores a 30 km. Nuestros resultados muestran que la sismicidad es en general dispersa, pero se pueden reconocer al menos ocho agrupamientos de sismos. El fallamiento activo identificado tiene una variedad de geometrías y en la zona coexisten fallas principalmente de desplazamiento de rumbo, pero también normales e inversas. La dirección del esfuerzo compresivo horizontal máximo varía de $NO^{\circ}E$ a $N45^{\circ}E$, lo cual es consistente con estudios previos para esta zona. Los agrupamientos de sismos reconocidos señalan la presencia de fallas activas que hasta ahora no han sido descritas en la literatura. Nuestro trabajo aporta un mejor entendimiento de la sismicidad con miras a una mejor estimación de la amenaza sísmica para la zona más poblada de Costa Rica.



SISMOTECTÓNICA DEL PUNTO TRIPLE DE PANAMÁ

Lepolt Linkimer & Ivonne G. Arroyo

Escuela Centroamericana de Geología y Red Sismológica Nacional (RSN: UCR-ICE)

lepolt.linkimer@ucr.ac.cr, ivonne.arroyo@ucr.ac.cr

Resumen (oral)

El punto triple de Panamá (PTP), localizado a 70 km al sur de punta Burica, une las placas Coco, Nazca y Panamá. La interacción de estas placas provoca en ese sector la sismicidad más alta de todo el istmo centroamericano, con al menos un evento de magnitud momento (M_w) mayor a igual 6,0 cada año. En este trabajo, utilizamos los registros de la Red Sismológica Nacional de la Universidad de Costa Rica y de la Chirinet de Panamá, para estudiar detalladamente cuatro secuencias ocurridas en la península de Burica durante 2019-2021 y para relocalizar 33 sismos relevantes con M_w de 5,7 a 6,7, ubicados en la vecindad del PTP entre los años 2000 y 2023. Estos terremotos iluminan fallas dextrales con orientaciones similares tanto en las zonas de fracturas de Panamá y Balboa al sur de la trinchera, como en la placa superior (Panamá), en donde además se identificó claramente la sismicidad de la falla Canoas. Asimismo, encontramos fallas sinestrales dentro de la placa del Coco subducida y sismicidad en la falla Media, de tipo inverso, en la placa superior. Finalmente, los resultados indican que la zona sismogénica interplacas de la placa Coco se extiende bajo la bahía de Charco Azul, en donde reinterpretemos que el origen del gran terremoto y tsunami de 1934 (M_s 7,7) es la subducción. Nuestros hallazgos aportan a una mejor definición de las zonas sísmicas y a la futura actualización de la amenaza sísmica para esta región.



TRANSFERENCIA DE ESFUERZOS DEL TERREMOTO DE CINCHONA (Mw 6,2) DEL 2009 A LA SECUENCIA SÍSMICA DE VARABLANCA (Mw 5,5) DEL 2023

Allan López¹ & Ivonne G. Arroyo²

1: Comité Costarricense de Ingeniería Geológica y del Ambiente (COCIGA); Geotec S.A.

2: Escuela Centroamericana de Geología y Red Sismológica Nacional (RSN-UCR),
Universidad de Costa Rica

allan.lopez@geologos.or.cr; ivonne.arroyo@ucr.ac.cr

Resumen (oral)

La secuencia sísmica de Varablanca, que ocurrió entre los volcanes Poás y Barva de febrero a marzo del 2023, permite establecer varias asociaciones genéticas con eventos y comportamientos sismo-tectónicos pasados y recientes, que han quedado grabadas en la morfología y sistemas fluviales de los macizos volcánicos vecinos. Desde una población de 62 sismos representativos con profundidades de 2 a 6 km y magnitudes Mw de 2,6 a 5,5 se determinaron 10 mecanismos focales de muy buena calidad que explican la cinemática de los planos asociados y el tensor de esfuerzos que los justifica. Este se aplicó al cálculo geomecánico de las tendencias al deslizamiento y dilatación, fallas críticamente estresadas y la susceptibilidad a la fractura, en las trazas de las estructuras regionales vecinas, en escenarios de reactivación a 2,4 y 6 km de profundidad. El modelo de Coulomb del terremoto del 2009 en Cinchona se correlaciona muy bien con los valores obtenidos, explicando coherentemente la nueva secuencia del 2023, cuyos sismos se ajustan mayoritariamente en 2D y 3D con el bulbo de esfuerzos positivos generado por el plano $330^\circ, 56^\circ, -127^\circ$ de dicho evento mayor. Este recargó con hasta 1 MPa las fallas locales y algunas regionales, suficiente para disparar la nueva secuencia y posiblemente una anterior sucedida en el 2015. En superficie, las métricas morfotectónicas Ksn, Chi, integral hipsométrica y puntos de quiebre, calculadas en la red hídrica, también presentan valores anómalos, precisamente en el entorno directo de los epicentros, indicando que esta actividad es cíclica en el espacio-tiempo sismo-tectónico regional. Esta investigación en curso aporta algunos indicios sobre los periodos de recurrencia en términos de la transferencia de esfuerzos y es una herramienta adicional para el modelado sismo-tectónico. En contraste con la visión clásica que postula que el esfuerzo horizontal máximo es subparalelo a la convergencia de placas, en este caso se orienta muy establemente al NW y al N.



MODELADO EN 3D DE LA CÁMARA MAGMÁTICA DEL VOLCÁN POÁS

Marianela Molina^{1,2}, Carlos Vargas³ & Percy Denyer^{1,2}

1: Centro de Investigación en Ciencias Geológicas, Universidad de Costa Rica

2: Escuela Centroamericana de Geología, Universidad de Costa Rica

3: Barrick Gold

marianela.molina17@ucr.ac.cr; carlosonso.vargaszuniga@barrick.com; percy.denyer@ucr.ac.cr

Resumen (póster)

La implementación de modelos 3D en la geología ha revolucionado la forma en que se estudia y comprende la estructura y la composición de la Tierra. Estas herramientas agregan mayor detalle y resolución a la geometría de elementos geológicos, integrando múltiples parámetros. El proyecto utilizó el software *Leapfrog Geo*, para modelar en 3D la cámara magmática del volcán Poás. Este volcán es uno de los más activos y estudiados de Costa Rica y a nivel mundial, debido a sus características únicas y fácil acceso. Para este proyecto se recopilaron una diversidad de publicaciones enfocadas o relacionadas con el volcán, se seleccionaron los mapas y perfiles más relevantes, que eventualmente se georreferenciaron y se integraron a *Leapfrog Geo*. Además, se incluyeron los sismos obtenidos de la Red Sismológica Nacional. Posteriormente, las múltiples fuentes de información se revisaron en 3D y se interpretaron y modelaron las estructuras principales, específicamente de las fallas cercanas al volcán Poás y de la propia cámara magmática. Los perfiles geofísicos contribuyeron a una interpretación parcial de la cámara magmática, la cual fue refinada con los sismos obtenidos de la Red Sismológica Nacional, así como la relación y geometría con la zona de subducción. Se generaron 3 perfiles geológicos en las direcciones N-S, NW-SE y W-E, además de un perfil general que consideró tanto la cámara magmática del volcán como la zona subducción. Con base en estos perfiles y el volumen 3D se puede interpretar que la longitud de la cámara magmática es de aproximadamente 25 km y 6.5 km de altura, y se encuentra a una profundidad de alrededor de 4.5 km desde el cráter.



MODELADO EN 3D DE LA ZONA DE SUBDUCCIÓN DE COSTA RICA

Marianela Molina^{1,2}, Carlos Vargas³ & Percy Denyer^{1,2}

1: Centro de Investigación en Ciencias Geológicas, Universidad de Costa Rica

2: Escuela Centroamericana de Geología, Universidad de Costa Rica

3: Barrick Gold

marianela.molina17@ucr.ac.cr; carlosalonso.vargaszuniga@barrick.com; percy.denyer@ucr.ac.cr

Resumen (póster)

La zona de subducción en el Pacífico de Costa Rica ha sido un foco de investigación en los últimos años debido a su complejidad y a su potencial para comprender mejor los procesos geológicos que suceden en la superficie. Sin embargo, factores como la profundidad y la falta de acceso directo a esta zona hace que sea difícil generar un modelo representativo de la placa en subducción. Diferentes autores han utilizado una variedad de métodos para estudiar la zona de subducción, incluyendo la sismología y la geofísica, proporcionando información valiosa sobre su actividad y características generales. El objetivo principal de esta investigación es integrar la información existente y así poder generar un modelado en 3D de la zona de subducción de Costa Rica, mediante el software Leapfrog Geo, combinando diferentes fuentes de información que incluyen datos sísmicos, información batimétrica, mapas y perfiles sísmicos, para obtener una caracterización general de la zona modelada. Como resultado, se obtuvo la estructura general de la zona de subducción donde se pueden apreciar los espesores de las placas involucradas, la profundidad a la que se subducen y los cambios en el ángulo de inclinación a través de estas. Este modelo permite la divulgación de conceptos geológicos complejos, tanto a la comunidad científica como al público en general.



¿EXISTE RELACIÓN ENTRE LA ESPELEOGÉNESIS Y LA SISMICIDAD SUPERFICIAL EN LA ZONA DEL CERRO BARRA HONDA, COSTA RICA?

Natalia Montoya¹ & Lepolt Linkimer^{1,2}

1: Escuela Centroamericana de Geología, Universidad de Costa Rica

2: Red Sismológica Nacional (RSN), Universidad de Costa Rica

natalia.montoya@ucr.ac.cr; lepolt.linkimer@ucr.ac.cr

Resumen (póster)

El Cerro Barra Honda se compone principalmente de rocas calizas de la Formación Barra Honda, la cual está caracterizada por karstificación, con patrones de diaclasamiento vertical en dos direcciones principales que coinciden con las áreas de mayor desarrollo kárstico. Las fallas activas más cercanas al Cerro Barra Honda son las fallas Palos Negros, Morote y Carmona y el sistema de fallas Cacao, las cuales tienen orientaciones este-oeste y noroeste-sureste y están asociadas con los esfuerzos tectónicos actuales de la zona. Esta investigación se lleva a cabo en el contexto del curso de Sismología de la Escuela Centroamericana de Geología utilizando la base de datos de la Red Sismológica Nacional (RSN). El objetivo es estudiar la sismicidad reciente y superficial en las zonas cercanas al Cerro Barra Honda en Guanacaste, con el fin de relocalizar sismos, obtener mecanismos focales y analizar una posible asociación entre las cavernas de Barra Honda, la sismicidad y las fallas activas cercanas. Entre 2014 y 2023, la RSN localizó 24 sismos en un radio de 15 km de las cuevas mencionadas, con magnitudes (M_w) de entre 2,0 y 3,7 y profundidades superficiales (< 30 km). Los resultados preliminares, muestran que es posible asociar la actividad sísmica con las fallas mencionadas, no obstante, no parecen sugerir una relación directa entre la tectónica activa y las cavernas de Barra Honda. El estudio de la asociación entre la sismicidad y las fallas activas con la espeleogénesis, es relevante para determinar los factores que influyen el origen y geometría de las cavernas en Costa Rica.



LA ERUPCIÓN DEL VOLCÁN IRAZÚ DE 1917 A 1921: UNA RECONSTRUCCIÓN HEMEROGRÁFICA DE SU DINÁMICA, EN EL ENTORNO SOCIAL EN LA COSTA RICA DE INICIOS DEL SIGLO XX

Mauricio M. Mora^{1,2}, Giovanni Peraldo Huertas¹ & Gerardo J. Soto^{1,3}

1: Escuela Centroamericana de Geología, Universidad de Costa Rica

2: Red Sismológica Nacional, Universidad de Costa Rica

3: Consultor geológico

mauricio.mora@ucr.ac.cr; marino.peraldo@ucr.ac.cr; katomirodriguez@yahoo.com

Resumen (oral)

En este trabajo se reconstruye y analiza, desde un enfoque vulcanológico e histórico, la fase eruptiva del volcán Irazú de 1917-1921, que sería la más grande y la primera que viera el Valle Central después de la de 1723. La información hemerográfica y documental relativa a la actividad eruptiva y su impacto se analizó desde el prisma de la percepción permeada por el contexto cultural e histórico del momento. Se identificaron sesgos y distorsiones a partir de la comparación de los discursos, lo que resalta los elementos consistentes sobre la actividad volcánica y se interpretaron los hechos a la luz del conocimiento científico actual, lo que obliga a generar hipótesis y suposiciones con respecto a la información obtenida. Los resultados son coherentes con la tefroestratigrafía conocida y se agregan elementos nuevos, tales como las fases estrombolianas, las reconstrucciones de caídas de tefra para algunas erupciones relevantes, el detalle de la erupción más energética ocurrida el 30 de noviembre de 1918 y la evolución de la dinámica eruptiva desde la etapa de intranquilidad y despertar hasta finalizar con el conducto abierto. Se analizó la convergencia de este acontecimiento natural con la dictadura de “los Tinoco” entre 1917 y 1919 y cómo ambos irrumpieron abruptamente en la vida de la sociedad costarricense, sobre todo en la capital, San José. El impacto de la fase eruptiva 1917-1921 del Irazú fue menor en comparación con la de 1963-65, pero no despreciable, y el clima político adverso del momento habría contribuido a opacarla, lo que dificulta la valoración y cuantificación adecuada de su impacto. La reconstrucción vulcanológica de la fase eruptiva de 1917 a 1919 del Irazú es fundamental para valorar escenarios de riesgo similares bajo las condiciones de desarrollo y vulnerabilidad de Costa Rica en el siglo XXI y contribuir con una adecuada gestión del riesgo volcánico.



ASENTAMIENTO DE UNA ZAPATA CORRIDA SOMETIDA A SOBRECARGA MEDIANTE EL MÉTODO DE ELEMENTOS FINITOS, ESCAZÚ, COSTA RICA

Rolando Mora Chinchilla

Profesor retirado, Universidad de Costa Rica

rmorach@gmail.com

Resumen (oral)

En este estudio se lleva a cabo el análisis del asentamiento del terreno causado por una zapata corrida sometida a una sobrecarga de 250 kPa a lo largo de 4,0 m. Se emplea el método de los elementos finitos (FEM) como herramienta numérica para realizar un análisis detallado del comportamiento del sistema geotécnico. Se consideran excavaciones a siete profundidades distintas con el objetivo de analizar la respuesta del terreno ante la sobrecarga y su influencia en los diferentes materiales presentes. Para modelar el problema, se utiliza una malla de elementos finitos uniforme, compuesta por 2300 triángulos de seis nodos. El análisis abarca una profundidad total de 6 m, dividiendo este intervalo en incrementos de 1 m. Se establecen condiciones de contorno y carga que representan la superficie del terreno y las excavaciones realizadas posteriormente. La solución numérica se obtiene mediante el método de eliminación gaussiana para resolver el sistema de ecuaciones lineales que describe el comportamiento del sistema geotécnico. Se evalúa el asentamiento de la fundación y se identifican las situaciones críticas desde la perspectiva de los asentamientos. Con el fin de establecer una referencia para el análisis, se define un umbral máximo tolerable para el asentamiento de 25,4 mm. Los resultados obtenidos muestran que, para las etapas 7 y 8, los asentamientos están dentro del intervalo permisible, mientras que para las etapas 2, 3, 4, 5 y 6, los asentamientos exceden el límite superior permitido. Además, se realiza una regresión polinomial de segundo grado para determinar que a partir de una profundidad de excavación de 4,24 metros, los asentamientos son considerados permisibles dentro de los límites establecidos.



USO DE PERFORACIONES DIAMANTINAS Y DE AIRE REVERSO EN LA ESTIMACIÓN DE RECURSOS MINERALES DE LOS YACIMIENTOS SAN LORENZO Y BELLAVISTA, MIRAMAR, COSTA RICA

Pablo Morales & Federico Leandro

TerraSun Resources S.A.

pmorales@terrasunsa.com; fleandro@terrasunsa.com

Resumen (oral)

La perforación es de los instrumentos base para la estimación de recursos minerales, las más comunes son las perforaciones diamantinas y de circulación inversa. Su principal diferencia radica en que en la perforación diamantina se recupera un núcleo de roca donde se pueden observar los contactos geológicos, así como las zonas mineralizadas, y en esa forma poder obtener muestras y medir datos directamente. Por otro lado, la perforación de circulación inversa recupera el material triturado que está en el fondo del pozo conforme se perfora, generalmente usando longitudes de 2 metros por muestra, por lo que es imposible medir directamente contactos de las vetas. Durante el análisis e interpretación para crear el modelo de vetas se observó que el espesor de las zonas con leyes considerables ($Au > 1 \text{ g/ton}$) es mayor en perforaciones de circulación inversa por un 97 % en comparación con las perforaciones diamantinas, lo que se atribuye a contaminación por arrastre de los intervalos posteriores a una intersección con una veta. Si este aspecto no se toma en cuenta, al crear los sólidos de las vetas se estaría aumentado su volumen notablemente. Después de tener el modelo de vetas se realizan análisis geoestadísticos para determinar las diferentes variables de los estimadores. Al unir el modelo de vetas y las estimaciones en un modelo de bloques es posible obtener un reporte cuantitativo del recurso mineral para el depósito estudiado, por lo que el uso sin discriminación de las perforaciones de circulación inversa puede llevar a una sobrestimación.



RECONSTRUCCIÓN PALEOECOLÓGICA MEDIANTE ANÁLISIS POLÍNICO EN EL SITIO ARQUEOLÓGICO FINCA 6, DELTA DEL DIQUÍS, PUNTARENAS

Daniela Moreira¹, Thais Ramírez², Guaria Cárdenes^{1,2}, Francisco Corrales³ & Rafael Acuña⁴

1: Escuela Centroamericana de Geología, Universidad de Costa Rica

2: Laboratorio de Paleontología, Universidad de Costa Rica

3: Museo Nacional de Costa Rica, San José

4: Escuela de Biología, Universidad de Costa Rica

daniela.moreira@ucr.ac.cr; thais.ramirez@ucr.ac.cr; guaria.cardenes@ucr.ac.cr;

fcorrales@museocostarica.go.cr; rafael.acuna_cast@ucr.ac.cr

Resumen (oral)

El sitio arqueológico Finca 6 se localiza en Palmar Sur, Puntarenas, al sureste de Costa Rica. Es uno de los cuatro asentamientos precolombinos con presencia de esferas de piedra en el delta del Diquís, declarados Patrimonio Mundial por la UNESCO en el 2014. El delta del Diquís registra una historia ocupacional precolombina de las más importantes del sur de América Central. El sitio ha contado con una serie de investigaciones, las cuales han sido orientadas a documentar la distribución espacial de las estructuras y depósitos arqueológicos, sin embargo, hasta el 2022 carecía de estudios de corte paleoecológico. Por lo tanto, esta investigación empleó el polen y las esporas como paleoindicadores y su objetivo principal fue reconstruir los cambios de la paleovegetación asociados con la ocupación humana. A partir de dos núcleos de sedimento de 6 m de profundidad cada uno, se definió la variación de porcentajes de abundancia de los taxones a lo largo de la estratigrafía; posteriormente se correlacionaron las concentraciones de partículas de carbón y los datos arqueológicos recopilados previamente. Este estudio definió tres zonas de polen: la zona más profunda (606-481cm) se caracterizó por una alta abundancia de taxones herbáceos, alta concentración de carbón y presencia de taxones asociados a cultivos (*Zea mays* y *Cucurbitaceae*), los cuales sugieren una señal de modificación humana, reafirmando una actividad antrópica previa al Periodo Chiriquí. La evidencia polínica de estos taxones de cultivo en la parte basal podría estar relacionada con lo propuesto a nivel regional; un proceso de horticultura o agricultura incipiente para sociedades previas. Posteriormente, la zona media (481-265 cm) se destacó por la ausencia de taxones de cultivo, presencia continua de taxones herbáceos, concentraciones de carbón y presencia de taxones arbóreos pequeños y arbustos, indicando un sistema agroforestal. Finalmente, la zona más superficial (265-0cm) se caracterizó por plantas herbáceas, concentraciones medias de partículas de carbón y una disminución de taxones de árboles pequeños y arbustos posiblemente asociado con un proceso de aclarado del bosque.



ATENUACIÓN DE LA ENERGÍA Y ESTRUCTURA TERRESTRE DEL VOLCÁN RINCÓN DE LA VIEJA, COSTA RICA

Éver Ortega^{1,2}, Esteban J. Chaves² & Sonia Hajaji^{2,3}

1: Instituto Tecnológico de Costa Rica

2: Observatorio Vulcanológico y Sismológico de Costa Rica OVSICORI-UNA

3: Escuela Centroamericana de Geología, Universidad de Costa Rica

everoc.2706@gmail.com; esteban.j.chaves@una.cr; sonia.hajaji@ucr.ac.cr

Resumen (póster)

La propagación de la energía sísmica emitida por un evento transitorio decae según la razón r^{-2} . Sin embargo, cambios laterales en las propiedades mecánicas del medio elástico, ya sea, por cambios reológicos o del material que compone la matriz, afectan directamente dicha tasa de absorción. En regiones volcánicas o en campos geotérmicos, donde existe alta variabilidad reológica debido a las altas temperaturas y el movimiento continuo de fluidos, conocer el factor de atenuación Q es necesario para comprender mejor cómo la energía sísmica puede impactar tanto el desarrollo humano como la infraestructura pública y privada. Su caracterización completa permite además conocer la composición estructural del medio, iluminando entonces cambios laterales en su geología. En este trabajo utilizamos la deconvolución completa de formas de onda, asumiendo la función empírica de Green, para invertir por el factor de atenuación Q a lo largo del flanco sureste del volcán Rincón de la Vieja, donde desplegamos una red de 20 nodos SmartSolo IGU-16HR-3C, desde la base hasta la cima de la estructura volcánica con un espaciado de 500 m durante el mes de julio de 2023. Utilizando tanto sismos regionales como explosiones y eventos locales, mostraremos cómo la densa red de estaciones sismológicas permite conocer en detalle el factor de calidad Q en el medio y cómo este varía en función de la distancia con respecto al cráter. Este tipo de observaciones permite elaborar una reconstrucción más clara de las variaciones laterales y mecánicas de la corteza volcánica en el Rincón de la Vieja.



ANÁLISIS DE LA ACTIVIDAD SISMO-VOLCÁNICA Y PRODUCTOS GENERADOS POR LA ACTIVIDAD ERUPTIVA DE VOLCÁN POÁS EN 2019

Gabriela P. Palma Pérez^{1,2}, Javier Fco. Pacheco³, María Martínez Cruz³ & Mauricio M. Mora^{1,2}

1: Escuela Centroamericana de Geología, Universidad de Costa Rica

2: Red Sismológica Nacional, Universidad de Costa Rica

3: Observatorio Sismológico y Vulcanológico de Costa Rica (OVSICORI-UNA)

gabriela.palmaperez@ucr.ac.cr; javier.pacheco.alvarado@una.cr; maria.martinez.cruz@una.cr;
mauricio.mora@ucr.ac.cr

Resumen (póster)

El 30 de septiembre 2019, a las 5:40 a. m., el volcán Poás generó una erupción freática de más de 500 m de altura que eyectó balísticos centimétricos que alcanzaron el borde del cráter y materiales muy ácidos que reaccionaron con el concreto en el sector del mirador, lo que motivó la evacuación de los turistas. En este trabajo se analizan los registros sísmicos a partir de técnicas de reducción de datos tales como el RSAM (Medida de la Amplitud en Tiempo Real), el RSEM (Medida de la Energía Sísmica Acumulada) y frecuencia media, así como la inspección visual, en detalle de los distintos tipos de señales sismo-volcánicas, y de los registros de las cámaras de vigilancia. Esto con el fin de identificar patrones de comportamiento que sean precursores de ese tipo de eventos eruptivos, donde preliminarmente se han encontrado ciclos eruptivos, algunos aislados y otros en conjunto con series de temblores cortos, así como también se han hallado actividades similares en meses como enero y septiembre. También mediante la vigilancia de cámaras se mide la rapidez con la que el lago se seca, como en el mes de agosto. También se analizaron muestras eyectadas mediante el uso de un Difractómetro de Rayos X (XRD) para catalogar los componentes del material volcánico erupcionado, en donde se obtuvieron resultados como yeso, natrojarosita, alunita y cristobalita. Este análisis es fundamental para anticipar eventos eruptivos similares para una mejor gestión del riesgo volcánico.



ANÁLISIS DEL CAMBIO DE CAUCE DEL RÍO PARISMINA MEDIANTE IMÁGENES SATELITALES Y FOTOGRAFÍAS AÉREAS Y SU POSIBLE ASOCIACIÓN CON EL CONTROL MORFO-TECTÓNICO

Fabio Piedra Aguilar

Escuela Centroamericana de Geología, Universidad de Costa Rica

fabio.piedra@ucr.ac.cr

Resumen (póster)

Se realiza un análisis de los 5 km del río Parismina antes de su confluencia con el río Reventazón en el sector conocido como Dos Bocas. La cuenca Reventazón-Parismina es un área de vital importancia hidrológica y ambiental en el país y engloba una serie de ríos y afluentes que desembocan en los ríos Reventazón y Parismina, con un área de cuenca de 2818 km². Mediante el análisis de imágenes aéreas y satelitales desde el año 1998 es posible observar variaciones significativas en el cauce del río. Algunos de los cambios más notorios son: 1) un desvío del río Parismina por los cauces conocidos como quebrada Seca, Los Negritos, y un cauce de nombre desconocido; 2) la inversión de la dirección de flujo del río Parismina y la aparición de una serie de rápidos en la llanura de inundación. Entre los años 2017 y 2023 el área del nuevo cauce del río Parismina ha aumentado un 24 %. Por lo menos, desde el año 2017, el río Parismina ha dejado de unirse con el río Reventazón como históricamente se ha conocido. Tal cambio podría influir incluso en los nombres geográficos de Barra de Parismina y la laguna de Jaloba, la cual es el nuevo lugar por donde el río Parismina desemboca en el mar Caribe. Estos cambios podrían estar asociados a cambios tectónicos relacionados con la falla San Carlos, la cual tiene un rumbo noroeste-sureste, una longitud de 105 km y se extiende desde la boca del río Parismina hasta el sur de Nicaragua.



INDICIOS DE PROVENIENCIA Y DINÁMICA DEPOSITACIONAL DE LA FORMACIÓN PUERTO CARRILLO, PENÍNSULA DE NICOYA, COSTA RICA: UN ANÁLISIS PETROGRÁFICO

Valery Portuguese Solano, Guaria Cárdenes Sandí, Pilar Madrigal Quesada & Maximiliano Garnier Villarreal

Escuela Centroamericana de Geología, Universidad de Costa Rica

valery.portuguez@ucr.ac.cr; guaria.cardenes@ucr.ac.cr; mariadelpilar.madrigal@ucr.ac.cr;

maximiliano.garniervillarreal@ucr.ac.cr

Resumen (oral)

El presente trabajo corresponde con una reseña del Trabajo Final de Graduación, cuyo objetivo principal fue determinar las características composicionales de los materiales brechosos de la Formación Puerto Carrillo en la península de Nicoya, por medio de análisis petrográficos, sedimentológicos, geoestadísticos y estratigráficos, para el establecimiento de su dinámica depositacional e indicios de fuentes de proveniencia. La Formación Puerto Carrillo representa un resguardo de información geológica acerca de los procesos de erosión y exhumación del Complejo de Nicoya, el cual, a su vez, ha sido clave para el estudio del origen y evolución tectónica de la construcción del istmo centroamericano, y de ahí la importancia y justificación del trabajo desarrollado. Se caracteriza la constitución física y estratigráfica de la Formación Puerto Carrillo en sitios registrados previamente mediante descripciones en campo, a partir de las cuales, se detallan los componentes litológicos macroscópicos. Se extrajeron muestras para análisis petrográficos, los cuales permitieron determinar nuevas características texturales y composicionales, tanto de la matriz como de los clastos de las brechas que no habían sido reportados previamente, identificándose brechas de tipo epiclásticas monomícticas con matriz de composición calcárea y brechas de origen ígneo con matriz de vidrio. Ambos tipos de brechas se componen de clastos de basaltos con texturas principalmente microspínifex y basálticas.



LOS PRISMAS COLUMNARES DE BAJO LOS RODRIGUEZ Y EL ATRACTIVO DE LAS ESTRUCTURAS DE ENFRIAMIENTO EN UNIDADES ÍGNEAS PARA GEOTURISMO

Federico Rivera-Flores & Alejandro Argüello-Sáenz

1: Escuela Centroamericana de Geología, Universidad de Costa Rica

jose.riveraflores@ucr.ac.cr; alejandro.arguello@ucr.ac.cr

Resumen (póster)

Los prismas columnares son estructuras geológicas que se forman en rocas ígneas producto del enfriamiento de coladas de lava o piroclastos emplazados, con un volumen considerable que permita un enfriamiento diferencial entre el exterior del depósito y su interior. La contracción térmica produce diaclasamiento en un patrón de hexágonos y pentágonos que respetan una relación matemática estable. Estas estructuras, por su patrón geométrico particular, llaman la atención a los visitantes convencionales de sitios que presentan afloramientos de estas estructuras, por lo que se convierten en sitios con potencial geoturístico para el país. Recientemente se popularizó como sitio geoturístico un afloramiento de prismas columnares en Bajo Los Rodríguez, San Ramón de Alajuela, que se ha descrito como “las columnas basálticas de San Ramón”. En el presente trabajo realizamos un análisis petrográfico de una muestra de roca del sitio, en el que se determina que la roca consiste en un andesitoide de textura hipocristalina porfirítica con fenocristales de clinopiroxeno y una matriz de textura intersertal. Destaca que en la roca se observan xenolitos de una andesita de la misma composición, pero con un tamaño de grano considerablemente menor en los cristales con respecto a los fenocristales individuales de la roca. En este trabajo se recopilan y describen otros sitios en el territorio costarricense en donde se encuentran afloramientos de unidades ígneas con disyunción columnar, con una breve descripción de su composición y potencial para el desarrollo geoturístico.



CAÍDA DE SEDIMENTO ANTROPÓGENICO EN LA CUENCA HIDROGRÁFICA DEL RÍO ABANGARES, GUANACASTE, COSTA RICA

Natalia Rodríguez Chaves^{1,2}, Guaria Cárdenes Sandí¹, Arnold Molina Porras³, & Edwin Matarrita Segura²

1: Escuela Centroamericana de Geología, Universidad de Costa Rica

2: Centro de Investigaciones y Estudios en Desarrollo Sostenible (CIEDES),
Universidad de Costa Rica

3: Centro de Investigaciones en Ciencias Atómicas, Nucleares y Moleculares
(CICANUM), Universidad de Costa Rica

nataliajulissa.rodriguez@ucr.ac.cr; guaria.cardenes@ucr.ac.cr; arnold.molinaporras@ucr.ac.cr;
edwin.matarrita@ucr.ac.c

Resumen (póster)

Los sedimentos originados por factores antropogénicos, como lo son los relaves mineros, poseen características mineralógicas referidas al tipo de mineral remanente, así como cantidad, tamaño y forma de las partículas, y dependen de manera directa del tipo de procesamiento al que se someta la roca de origen. El cantón de Abangares, reconocido por la actividad de minería artesanal desde hace 100 años, presentó un descenso de material minero proveniente de la Planta La Luz el 15 de julio del 2022 en la zona alta de la cuenca, específicamente en el río Santa Lucía, siendo uno de los más recientes registros de caída de este tipo de material. Dicho acontecimiento se dio durante el período de recolección de sedimentos de un proyecto de graduación de la Escuela Centroamericana de Geología con un enfoque de análisis de proveniencia de sedimentos transportados en esta cuenca en los años 2021 y 2022. La metodología implementada se basa en la recolección de sedimento el día del evento y una semana después, preparación de muestra para visualización de características mineralógicas y análisis elemental, implementando técnicas analíticas nucleares como la fluorescencia de rayos X (FRX). Los resultados preliminares se basan en la documentación de este evento en la cuenca hidrográfica, con un enfoque en las características mineralógicas y granulométricas del sedimento antropogénico. Aunado a esto se busca correlacionar con el sedimento acarreado de manera natural previo y posterior al relave minero.



ZONA SÍSMICA DOBLE DENTRO DE LA CORTEZA DEL ANTEARCO DEL PACÍFICO CENTRAL

María Rodríguez Corrales & Lepolt Linkimer

Escuela Centroamericana de Geología y Red Sismológica Nacional (RSN),
Universidad de Costa Rica

maria.rodriquezcorrales@ucr.ac.cr; lepolt.linkimer@ucr.ac.cr

Resumen (póster)

Las zonas sísmicas dobles ocurren cuando la sismicidad se distribuye a lo largo de dos capas separadas por una región con menos actividad sísmica. En esta presentación, mostramos este rasgo de la sismicidad identificado por primera vez dentro de la corteza de la microplaca de Panamá, en el antearco del Pacífico central de Costa Rica, bajo el cual la placa del Coco se subduce a una profundidad de entre 40 y 70 km. Este trabajo forma parte de una tesis de Licenciatura en la Escuela Centroamericana de Geología, que tiene por objetivo analizar la sismotectónica de parte de los cantones de Dota y Pérez Zeledón, a partir de la relocalización de sismos y la determinación de mecanismos focales registrados por la Red Sismológica Nacional. En total, se relocalizaron 662 sismos ocurridos entre enero del 2015 y setiembre del 2022, con una profundidad menor a 40 km y con un rango de magnitud momento de entre 2,0 y 5,2. Nuestros resultados muestran una clara distribución bimodal en profundidad para los hipocentros. La mayoría de los sismos someros se encuentran entre 3 y 15 km, mientras que los más profundos se ubican entre los 24 y 36 km. La sismicidad es mínima a los 18 km, creando una brecha entre los sismos someros y profundos para este sector del antearco. La sismicidad más superficial se ubica en los alrededores de fallas previamente identificadas como División, Buenavista y Canaán; no obstante la sismicidad más profunda no parece tener conexión con estructuras de expresión superficial y podría estar siendo originada en fallas ciegas. El proceso que provoca que la corteza inferior sea sismogénica en ese sector de Costa Rica es aún enigmático, por lo que la descripción de los hallazgos aquí presentados es importante para plantear hipótesis sobre el origen de esta doble zona sísmica de la corteza.



EVALUACIÓN DE LA SUSCEPTIBILIDAD A LA EROSIÓN COSTERA EN EL TRAMO DE LA RUTA NACIONAL N° 23 ENTRE CALDERA Y EL ROBLE: UN ANÁLISIS MEDIANTE EL ÍNDICE DE EROSIÓN Y SEDIMENTACIÓN COSTERA (IE-SC)

Paulo Ruiz¹, Joan Valverde², Andrea Vindas², Rodrigo Barrantes² & Arelis Méndez²

1: LanammeUCR, Universidad de Costa Rica

2: Escuela Centroamericana de Geología, Universidad de Costa Rica

paulo.ruizcubillo@ucr.ac.cr; joan.valverde@ucr.ac.cr; andrea.vindasumana@ucr.ac.cr;

rodrigo.barrantescalderon@ucr.ac.cr; rodrigo.barrantescalderon@ucr.ac.cr

Resumen (oral)

La ruta nacional N° 23 (RN-23) constituye una de las conexiones más importantes y estratégicas para la economía costarricense. Esta carretera comunica la RN-1 (Panamericana) con la RN-27, por lo que es el enlace entre la frontera norte, con el puerto de Caldera y la Gran Área Metropolitana. Debido a una concatenación de factores en la dinámica costera como el aumento del nivel del mar por calentamiento global antrópico, presencia de El Niño, marejadas en el Pacífico sur y mareas altas, en varias oportunidades del año 2023 se ha producido un fuerte oleaje que ha afectado directamente la RN-23 y playa Caldera. En este trabajo realizamos un análisis de susceptibilidad mediante el Índice de Erosión y Sedimentación Costera (IE-SC) para el tramo Caldera - El Roble de la RN-23. Para esto, se generaron modelos de elevación digital y mapas geomorfológicos utilizando datos lidar y fotogrametría con drones. Para evaluar la susceptibilidad ante la erosión costera, se realizó una sumatoria de parámetros intrínsecos al terreno (elevación topográfica, distancia a la línea de costa, geología, geomorfología, cobertura del terreno, rango máximo de mareas, altura de ola significativa máxima, tasa promedio de erosión/acreción, acciones antropogénicas), los cuales fueron ponderados para cada variable según su importancia. Además, se presentan aspectos cualitativos y cuantitativos del grado de erosión costera actual y su impacto en la infraestructura vial y del transporte. Los resultados de este trabajo indican que la zona de la RN-23 que está dentro de la duna de la playa y el puente sobre la desembocadura del río Barranca son las secciones de la carretera con mayor susceptibilidad a presentar erosión costera; por otro lado, playa Nueva y el norte de playa Caldera presentan más sedimentación. Esta información es un importante insumo para la toma de decisiones administrativas y de inversión pública para la reconstrucción y conservación de la Red Vial Nacional, así como para la planificación y ejecución de proyectos de infraestructura vial en zonas costeras.



MODELO DE DEFORMACIÓN: PLEGAMIENTO Y BASCULAMIENTO DE LA ZONA DE PUNTA MORALES, COSTA RICA

Luis E. Salas Jiménez¹, Rodrigo A. Barrantes Calderón^{1,2}, Arelis M. Méndez Blanco¹, Jean H. Núñez García¹, Marianela Molina Rodríguez^{1,2}, Percy Denyer Chavarría^{1,2}

1: Escuela Centroamericana de Geología, Universidad de Costa Rica

2: Centro de Investigación en Ciencias Geológicas, Universidad de Costa Rica
luisenrique.salas@ucr.ac.cr; rodrigo.barrantescalderon@ucr.ac.cr; arelis.mendez@ucr.ac.cr; jean.nunez@ucr.ac.cr; marianela.molina17@ucr.ac.cr; percy.denyer@ucr.ac.cr

Resumen (póster)

En la zona de Punta Morales afloran unidades geológicas que oscilan entre el Cretácico superior hasta el Mioceno, que incluyen los depósitos turbidíticos calcáreos y siliciclásticos de las formaciones Curú y Descartes, hasta las tobas miocenas del Miembro Mata de Limón. Estas unidades presentan dos episodios de deformación principales. El primero ocurrió durante el Eoceno superior - Mioceno inferior, que responde a esfuerzos compresivos NNE - SSW, formando pliegues con direcciones WNW-ESE y alcanza amplitudes kilométricas. El segundo evento ocurre durante el Mioceno superior - Plioceno y produce un homoclinal buzando hacia el este franco. Este último episodio de deformación se interpreta como un resultado de esfuerzos compresivos N-S que generaron movimientos de extensión E-W, lo que produjo fallas normales paralelas a la dirección de los esfuerzos principales, sumado a los esfuerzos producidos producto del escape tectónico. Se presenta un modelo 3D del área en el que se observan los diferentes estadios de la cinemática del sitio y la evolución de la deformación. Para esto se propone que el mecanismo de basculamiento corresponde con una falla normal lítrica principal con paquetes de fallas sintéticas, en donde las rocas afectadas se comportan reológicamente como bloques rígidos y al rotar en sentido horario sobre la superficie de despegue de la falla provocan un basculamiento de los cuerpos rocosos hacia el este.



ANÁLISIS GEOMORFOLÓGICO Y MORFOMÉTRICO MARINO DE UN SECTOR DE LA CORDILLERA SUBMARINA DEL COCO EN EL SECTOR CENTRAL DE COSTA RICA

**Arelys Sánchez-Calderón, Hellen Robles-Abarca
& Alejandro Argüello-Sáenz**

I: Escuela Centroamericana de Geología, Universidad de Costa Rica

arelys.sanchez@ucr.ac.cr; hellen.robles@ucr.ac.cr; alejandro.arguello.cr@gmail.com

Resumen (póster)

La cordillera volcánica del Coco es la más extensa del país, con una extensión de 780 km en el territorio costarricense, proveniente del punto caliente de Galápagos y con edades que van desde los 12 hasta los 29 Ma. Pese a ser una cordillera tan extensa y debido al difícil acceso de batimetría de calidad, los estudios de geomorfología marina a detalle son escasos. Los montes submarinos son elevaciones ubicadas en el fondo marino que a menudo se encuentran en las proximidades de las zonas de subducción. Los cerros submarinos pueden ser caracterizados basándose en su esfericidad, presencia y tamaño de cráter, identificación de coladas, entre otras; a su vez, puede dar pistas para el movimiento tectónico de la placa del Coco cuando el magmatismo estaba activo. Las estructuras submarinas, tanto de erosión como tectónicas, permiten dar un vistazo a las evidencias de la placa que está actualmente debajo de Costa Rica. La geomorfología marina es una rama de investigación que ha tenido auge en los últimos años con el avance tecnológico para el procesamiento de datos y la liberación de datos batimétricos, permitiendo ser de gran ventaja para la investigación y siendo un recurso de gran valor en la docencia. Este trabajo pretende realizar una caracterización geomorfológica y morfométrica del sector noroeste de la cordillera del Coco y bajo el monte Fisher, y con ello adentrarse entre la caracterización marina del vulcanismo submarino encontrado en las zonas que se tenga buena resolución batimétrica.



GEOLOGÍA DEL FONDO OCEÁNICO DE EL DORADO Y ALREDEDORES

María I. Sandoval

Escuela Centroamericana de Geología, Universidad de Costa Rica

mariaisabel.sandoval@ucr.ac.cr

Resumen (oral)

Hacia el noroeste de la península de Nicoya, a unos 150 km mar adentro, y a más de 2000 m de profundidad, existe una serie de colinas submarinas de diversos tamaños. Estos lugares profundos han sido muy poco explorados. El Dorado (nombre no oficial), es el más conocido, ya que durante una expedición oceánica en el año 2013, fue descubierto un criadero de pulpos asociado con fuentes hidrotermales de baja temperatura que emanan de esta colina. Este primer hallazgo motivó a un grupo de investigadores internacionales y nacionales a regresar a este sitio para realizar estudios a detalle y con la finalidad de entender la asociación biológica, geológica y microbiológica en este sector. La expedición *Octopus Odyssey*, del *Schmidt Ocean Institute*, se realizó durante el mes de junio del 2023. Una futura expedición está planeada para este próximo diciembre. De manera preliminar, se estudió y analizó la geología en este sector, por medio de imágenes y muestras obtenidas por un vehículo operado remotamente (ROV, por sus siglas en inglés). Consiste en colinas submarinas de composición basáltica en asociación con rocas sedimentarias de tipo ooze calcáreo-silíceo (*wackestone-packstone* y/o lutitas ricas en foraminíferos, nanofósiles calcáreos y radiolarios) intercalados con lutitas del Mioceno superior. En la planicie abisal afloran sedimentos pelágicos recientes en discordancia con los ooze miocénicos. Además, se observa una alta disolución de las rocas carbonatadas, mostrando inclusive conductos generados por el paso de fluidos.



FOLIACIONES Y LINEACIONES TECTÓNICAS EN ROCAS DE LAS ISLAS VENADO Y BEJUCO, GOLFO DE NICOYA

**César Sequeira^{1,2}, Valentin Chesnel^{1,2}, Diego Rodríguez¹,
Catalina Coto¹ & María Isabel Sandoval^{1,2}**

1: Centro de Investigación en Ciencias Geológicas, Universidad de Costa Rica

2: Escuela Centroamericana de Geología, Universidad de Costa Rica

cesar.sequeira@ucr.ac.cr; valentin.chesnel@ucr.ac.cr; diego.rodriguez@ucr.ac.cr;

eimy.coto@ucr.ac.cr; mariaisabel.sandoval@ucr.ac.cr

Resumen (póster)

La cuenca Tempisque es una de las más antiguas del país, con un relleno sedimentario depositado a partir del Cretácico temprano. El tectonismo de la cuenca incluye periodos de levantamiento, subsidencia, plegamiento y basculamiento. Como la deformación es acumulativa, existe un alto potencial de que las rocas de mayor edad contengan estructuras tectónicas complejas. Se presenta una actualización del mapa geológico de las islas Venado y Bejuco, en el margen sur del golfo de Nicoya, como base para el estudio de foliaciones y lineaciones tectónicas. Se identifican seis litologías: basaltos en almohadilla y autobrechas basálticas del Complejo de Nicoya, y brechas sedimentarias, areniscas, tobitas y lutitas de la Formación Berrugate. También se mapea la superficie de ruptura de un deslizamiento submarino cretácico, se trazan tres fallas principales (tipo inversa y de desplazamiento de rumbo) y se interpretan dos pliegues principales: un sinforma entre las dos islas y un antiforma en la isla Bejuco, ambos con rumbo NW. Se observa que, alrededor de los contactos por falla de la isla Venado, las lutitas silíceas exhiben clivaje de fractura altamente oblicuo a la estratificación, mientras que los estratos de lutitas ricas en materia orgánica ocasionalmente presentan geometrías aboudinadas y foliaciones anastomosadas subparalelas a la estratificación. Los basaltos y areniscas de la isla Venado también están deformados por zonas de cizalla dúctil de espesor decimétrico a métrico, foliadas, plegadas y con complejos grano-cola con componentes principalmente dextrales. En contraste, la deformación a escala de afloramiento en la isla Bejuco se limita a diaclasas y fallas con separación normal. Finalmente, se presenta un análisis microscópico que determina la extensión de la deformación dúctil y la presencia de microfósiles, con los cuales se establece la edad de la roca y, por consiguiente, la edad máxima de la deformación.



DIÁLOGOS ENTRE GEÓLOGOS Y ARTISTAS: ALGUNAS EXPERIENCIAS DEL PÓDCAST LA TELARAÑA

Emma Tristán & Jurgen Ureña

Futuris Consulting S.A

emma@futurisconsulting.com; jurgen@futurisconsulting.com

Resumen (oral)

Hoy en día son frecuentes los clichés que ubican al científico como poseedor del saber y al artista como poseedor de la creatividad. Sin embargo, sabemos que tanto artistas como científicos desarrollan conocimiento a partir de su capacidad creativa. Por otro lado, a pesar de vivir en un mundo interconectado por las redes sociales, hemos perdido sustancialmente nuestra capacidad de diálogo, como una forma, no solo de compartir conocimiento, sino de conseguirlo. La propuesta del pódcast *La telaraña* consiste en generar diálogos entre artistas y científicos para acercar a personas que trabajan en temas similares, pero que en la mayoría de los casos no se conocen. En esta ponencia se presentan algunos extractos de dos de los seis programas en los que han participado geólogos. Los programas seleccionados son: “Cavernas”, entre el geólogo Andrés Ulloa y el filósofo Rafael Ángel Herra y “El nervio del volcán”, entre el geólogo Gerardo Soto y el escritor Sergio Ramírez. Luego, se realizan algunas observaciones puntuales sobre los extractos y se concluye con una breve reflexión sobre la relevancia de estos espacios para estimular el diálogo y el desarrollo del conocimiento. Como material complementario a este resumen se ofrece un enlace en el que pueden encontrar los episodios del pódcast de *La telaraña*: <https://open.spotify.com/show/2DHwtU7oRoY2c-BiloIayEm?si=c40115d0a8d84b05>.



EL ROL DEL ESCANEEO LÍDAR EN INVESTIGACIONES ESPELEOLÓGICAS Y APLICACIONES DE LOS MODELOS 3D

Andrés Ulloa Carmiol^{1,2} & Alberto Aguilar López¹

1: Centro de Investigación en Ciencias Geológicas, Universidad de Costa Rica

2: Escuela Centroamericana de Geología, Universidad de Costa Rica

andres.ulloa@ucr.ac.cr; carlos.aguilarlopez@ucr.ac.cr

Resumen (oral)

El uso del escáner lidar en cuevas ha revolucionado la manera en la que se realiza cartografía espeleológica, ya que permite un nivel de detalle desde centimétrico hasta milimétrico, de las complejas estructuras tridimensionales que conforman cuevas y otras estructuras kársticas. En Costa Rica existen alrededor de 250 planos de cuevas y la mayoría se han realizado utilizando brújulas, cinta métrica (o recientemente distanciómetro láser) y clinómetros, acompañados de croquis de campo. Más recientemente, algunos planos se han realizado con el uso de distanciómetros modificados que contienen sensores magnéticos y de inclinación, que en conjunto con aplicaciones como *Topodroid*, permiten la elaboración de planos utilizando teléfonos inteligentes o tabletas, en las que es posible realizar los croquis. Recientemente con la adquisición de un escáner BLK 360 de Leica, en el Centro de Investigación en Ciencias Geológicas se ha realizado el escaneo lidar en las cuevas Gabinarraca (Venado de San Carlos), Terciopelo (Barra Honda), Gran Galería (Zona Sur), así como estructuras kársticas superficiales como campos de dolinas. A la hora de realizar los escaneos dentro de cuevas, se utilizan equipos de iluminación continua, lo cual permite que la nube de puntos generada por el escáner láser contenga la información del color. Los datos de escaneos tienen múltiples aplicaciones geológicas, ya que permite medir estructuras tectónicas dentro de las cuevas, contactos litológicos, estructuras sedimentarias, micromorfologías y algunos rasgos para análisis espeleogenéticos de las cuevas. Asimismo, los modelos de nubes de puntos sirven para futuros análisis de variaciones morfológicas de las cuevas con implicaciones en estudios de tasas de sedimentación de cuevas y deformaciones neotectónicas. A su vez, las nubes de puntos se pueden utilizar para generar modelos tridimensionales de las cuevas, impresiones 3D de algunas secciones y recorridos virtuales utilizando técnicas de realidad aumentada o visualización 3D, lo que permite la interacción con los espacios escaneados en ambientes controlados y de mayor accesibilidad. El uso del escáner lidar en cuevas ha transformado la cartografía espeleológica, proporcionando una precisión y detalle sin igual en la representación subterránea.



USO DEL LÍDAR COMO HERRAMIENTA EN ESTUDIOS GEOMORFOLÓGICOS: DETECCIÓN DE DEPRESIONES KÁRSTICAS EN LA ZONA DE LIMÓN, COSTA RICA

Juan E. Vargas¹, Percy Denyer^{1,2} & Andrés Ulloa^{1,2}

1: Centro de Investigación en Ciencias Geológicas

2: Escuela Centroamericana de Geología, Universidad de Costa Rica

juanenrique.vargas@ucr.ac.cr; percy.denyer@ucr.ac.cr; andres.ulloa@ucr.ac.cr

Resumen (póster)

Mediante diversas técnicas semi-automáticas de análisis de datos lidar es posible investigar los límites y dimensiones de los elementos geológicos asociados u originados como resultado del levantamiento co-sísmico antiguo de las formaciones geológicas. La geología de la costa del Caribe de Costa Rica, específicamente en la ciudad de Limón y Moín, está conformada por promontorios calcáreos, plataformas de calizas arrecifales y rocas sedimentarias carbonatadas, que han sido elevadas y expuestas en superficie por eventos tectónicos, lo cual ha generado a su vez, geomorfologías de erosión diferencial. Dentro de estas formas se encuentran las depresiones kársticas, dolinas y uvalas (dolinas compuestas), que, si bien no son un resultado directo de los saltos asociados a los eventos tectónicos antiguos, si son un subproducto indirecto de estos levantamientos y procesos de erosión conexos. Para el área de estudio se filtró la nube de puntos lidar y se procesaron los retornos que correspondían con el terreno, se creó un modelo de elevación y se detectaron automáticamente los sitios deprimidos, muchos de los cuales no era posible identificarlos a simple vista, o con fotografías aéreas. Luego se hizo la catalogación manual de las estructuras, en este caso las depresiones. Se lograron georreferenciar unos 140 objetos SIG, en un área de 9 km², que deberán ser validados en el terreno. Los estudios geomorfológicos mediante la tecnología lidar poseen una gran ventaja respecto a los métodos tradicionales para hallar y clasificar estructuras de origen tectónico y erosivo en sitios con relieves complejos.



GEOMORFOLOGÍA DEL FLANCO SURESTE DEL VOLCÁN BARVA, HEREDIA, COSTA RICA

Andrea Vindas-Umaña¹, Paulo Ruiz² & Federico Rivera¹

1: Escuela Centroamericana de Geología, Universidad de Costa Rica

2: Red Sismológica Nacional (RSN-UCR), Universidad de Costa Rica

andrea.vindasumana@ucr.ac.cr; jose.riveraflores@ucr.ac.cr; paulo.ruizcubillo@ucr.ac.cr

Resumen (póster)

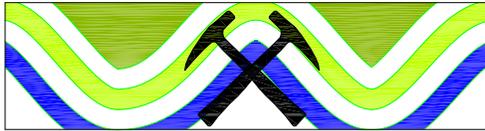
El macizo volcánico del Barva (2906 m s.n.m.) cubre un área de 1129 km², tomando en cuenta el grupo de escudos volcánicos que se encuentran más al N, abarcando los cerros Zurquí que hoy forman parte del paleo y protovolcán Barva. Se ubica a 22 km en línea recta al N de la capital de Costa Rica, San José y es un escudo andesítico con múltiples focos eruptivos en la cima, mientras que en sus laderas sobresalen varios conos secundarios distribuidos a lo largo de todo el sistema volcánico. Esta investigación comprende el magmatismo de la fase Neo Barva, ~270 ka al presente y se enfoca principalmente en los conos secundarios, no estudiados a detalle previamente, alineados a lo largo de una fractura vulcano-tectónica al sur-sureste de la cima. A través del análisis geomorfológico que incluye la clasificación de formas topográficas observadas en el campo y la fotointerpretación de imágenes aéreas y satelitales, se elaboró el mapa geomorfológico escala 1:70 000. Se evidencia que el patrón general de las formas del terreno está dominado por unidades de origen volcánico y topografía irregular. Los conos varían de tamaño entre sí, pero sus áreas no exceden los 0,17 km². La mayoría mantienen una forma cónica bien preservada con rangos de alturas entre 13 y 97 m y pendientes menores a 30°. Con especial detalle se trazaron los límites de las coladas de lava provenientes de los conos y otras estructuras morfológicas asociadas. Se incluyen descripciones petrográficas y en un futuro se añadirán datos geoquímicos a la investigación para caracterizar y diferenciar los productos emanados por los diferentes conos y de esta manera describir algunos rasgos generales, como la variación composicional de las coladas y definir las características de los centros de emisión, estos serán insumos para construir mapas de riesgo volcánico.



PATROCINIOS SÉTIMO CONGRESO GEOLÓGICO UCR

PATROCINADOR DIAMANTE

GEOFRACE



ENGINEERING GEOLOGY SERVICES
TUNNELLING AND DAM FOUNDATION

GEOFRACE

PATROCINADORES ORO



Insuma



Terrasun Resources S.A.



GT Constructora Geotécnica



GEOTEC

PATROCINADORES PLATA



Motores Británicos



Futuris Consulting



ARX Consultores



Geoproyectos Consultores

PATROCINADORES BRONCE



Tecnoambiente Centroamericano S.A.



Gerardo J. Soto Consultor



Tecnoambiente Centroamericano S.A.

