



5^{TO} CONGRESO GEOLOGICO
UCR – 2021

PROGRAMA Y RESÚMENES

Editado por

**Mauricio M. Mora
Gerardo J. Soto**



UNIVERSIDAD DE
COSTA RICA

ECG

Escuela Centroamericana de
Geología

PPG

Programa de Posgrado en
Geología

CICG

Centro de Investigación en
Ciencias Geológicas

COMITÉ ORGANIZADOR

Guaria Cárdenes, Directora ECG

Percy Denyer, Director CICG

Marco Barahona, Director PPG

Paulo Ruiz, Lanamme y ECG

Mauricio M. Mora, ECG

Gerardo J. Soto, ECG

El conocimiento geocientífico en la UCR es inclaudicante

El Congreso Geológico de la Universidad de Costa Rica llega a su quinto evento consecutivo desde el 2017 y con cada año que se celebra, se refuerza la necesidad de este claustro académico, en el cual la comunidad docente-investigadora y estudiantil, puede compartir sus experiencias, avances y resultados de sus trabajos de investigación y, más importante aún, los dan a conocer a la sociedad. Las universidades, desde el siglo XII, son centros donde se discute el conocimiento universal, y por eso no solo vemos a este congreso como un evento intramuros –que no lo es-, sino que promovemos que tenga una proyección de interés e influencia nacional e internacional. Del mismo modo, se proyecta como un clásico académico de final de año lectivo, el cual trataremos de consolidar en el futuro inmediato.

Para la Universidad de Costa Rica, la cual se sustenta en la docencia, la investigación y la acción social, y que promueve cada uno de esos ejes desde un enfoque multi, inter y transdisciplinario, resulta no solo imperativo, sino además placentero, dar a conocer de manera pública y abierta las investigaciones geocientíficas realizadas por el cuerpo docente e investigador, y estudiantes tesistas y de cursos regulares, algunas de ellas realizadas de forma colaborativa con otras instituciones internas o externas a la UCR e incluso, de alcance más allá de nuestras fronteras políticas. 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).

Una de las motivaciones fundamentales de haber creado este congreso geológico fue el de promover la ciencia y la investigación en nuestro estudiantado, de forma que contaran con un espacio para desarrollar sus capacidades para comunicar los resultados de las investigaciones que realizan en el marco de los cursos de grado, tesis de licenciatura y de posgrado, así como en los proyectos de investigación en los que participan como asistentes, en donde muchas veces desarrollan iniciativas propias y proporcionan aportes valiosos. Este congreso se ha convertido en una forma de encuentro para la comunidad geocientífica de la UCR, y como corolario, en una herramienta didáctica valiosa, en la cual el estudiantado desarrolla capacidades de comunicación escrita, gráfica y oral para alcanzar un público meta de amplio espectro. En este sentido, hemos visto un crecimiento exponencial en la calidad de los trabajos que realizan dado que han interiorizado y se han apropiado del Congreso Geológico UCR como un espacio para darse a conocer y resaltar la calidad de su trabajo.

En el 2020, el comité organizador se preguntó si realizaría o no el Cuarto Congreso. Sin embargo, no solo decidió realizarlo, sino que lo adaptó, de manera que fuese remoto y virtual. Con ello, honramos nuestro compromiso, como universidad, de renovarnos, reinventarnos y mostrar propuestas novedosas ante las adversidades. Para este Quinto Congreso, la cantidad de exposiciones orales remotas y de pósteres a presentar de manera virtual aumentaron con respecto al anterior. Esto gracias al entusiasmo y trabajo de nuestros estudiantes y cuerpo docente e investigador. Nuestro objetivo, además, es que la comunidad de participantes remotos y virtuales se multiplique, y por ello la ciberpágina de la Escuela Centroamericana de Geología fue mejorada para ofrecer una mayor facilidad de acceso a los productos de este congreso y de los anteriores.

Este 2021 la pandemia sigue de forma implacable. La mayoría del cuerpo docente y del estudiantado no se ha visto físicamente por meses. Muchos han tenido cambios personales, logros y caídas, algunos incluso pérdida de familiares, amigos o colegas cercanos. Sin embargo, como una nueva esperanza, en menos de un año, los avances de la ciencia permitieron que se produjeran las vacunas anticovid-19 y que en Costa Rica se lleve a cabo el proceso de vacunación, en donde la UCR ha tenido un papel fundamental. En este contexto, la UCR ha avanzado en retomar algunas labores docentes y de investigación presenciales y consolidar el trabajo remoto y virtual.

En el Cuarto Congreso se afirmó con orgullo que “El Congreso Geológico UCR no se detiene ante la pandemia de la covid-19”. Para este, podemos decir que el congreso geológico UCR, no solo se consolida, a pesar de la pandemia o sindemia, sino que el tesón con que tomamos la tarea, nos ha hecho crecer y ser insistentes y resilientes en nuestras investigaciones básicas y aplicadas.

Sin embargo, hay muchos otros retos que enfrentar y superar: una economía debilitada, el aumento de la desigualdad social incrementada por la pandemia (que la hacen sindemia), el franco deterioro de salud mental de la población, el aumento de la violencia y la criminalidad, las amenazas a la autonomía y financiamiento a las universidades públicas, el aumento de la vulnerabilidad ante las amenazas naturales, todo ello exacerbado por el calentamiento global galopante. Todos, en un conjunto siniestro, nos obligan a pensar más, a pensar mejor, y proponer soluciones, desde muchos frentes para alcanzar los objetivos del verdadero desarrollo.

Este congreso muestra muchos resultados que pueden ser aplicados en la resolución de muchos de estos problemas, a diferentes

escalas espaciales y temporales, o simplemente encaminadas a entender mejor el mundo. Y por supuesto, nos hace sentir orgullosos por estas propuestas que vienen de proyectos de investigación, de proyectos de tesis, y de cursos que desarrolla nuestra comunidad universitaria.

Con esto demostramos que esas instituciones que seguimos llamando universidades, no sólo son útiles, sino necesarias. Instituciones que han sobrevivido casi un milenio, reinventándose, pero que siguen un patrón desde su inicio. Las universidades medievales eran comunidades de maestros y estudiantes que, aunque tenían como principal función la enseñanza, también se dedicaban a la búsqueda del conocimiento y la investigación, en gran parte con la naciente ciencia. Hoy seguimos siendo eso, pero mucho más. E intentamos hacer eco de las palabras del gran maestro José Saramago, en su obra *Universidad y democracia*: “La universidad, además de buenos profesionales debería lanzar buenos ciudadanos”.

Nuestro compromiso en el Congreso sigue incólume: compartir experiencias, avances y resultados de trabajos de investigación y, sobre todo, que se puedan dar a conocer a la sociedad costarricense, a quienes estamos comprometidos a darle lo mejor de nosotros en docencia, investigación y acción social. Nuestra forma de compartirlo ha evolucionado: la Escuela Centroamericana de Geología, el Programa de Posgrado en Geología y del Centro de Investigación en Ciencias Geológicas siguen trabajando juntos en la construcción del conocimiento geológico para y por el pueblo de Costa Rica, y cada vez buscamos más y mejores maneras de compartirlo.

Autonomía y libertad siguen siendo principios no claudicantes en la universidad. Son principios que han guiado esta universidad por un tramo de ocho décadas, y han sido un factor que ha fortalecido el devenir de la patria en su doble centenario de existencia. Gracias a ellas, seguimos investigando y divulgando el conocimiento. Y esto también será ineludicante.

Los editores

Programa sesiones orales (el / la expositor(a) está subrayado)

Jueves 11 de noviembre, día 1

0840-0850: Palabras de inauguración, Directora ECG.

0850-0900: Palabras de inauguración, Vicerrectora de Investigación.

Sesión 1:

Geología regional en Costa Rica;

modera Paulo Ruiz.

0900-0920: Evolución de la cartografía geológica de Costa Rica. Percy Denyer, Teresita Aguilar, Maximiliano Garnier, María Sandoval, Juan E. Vargas & Erick Rodríguez.

0920-0940: Historia de las expediciones a zonas profundas del pacífico costarricense. María I. Sandoval, Alejandra Morera Chavarría, Jorge Cortés Núñez, Stephanie Murillo-Maikut, Maximiliano Garnier Villarreal, Ivonne Arroyo Hidalgo & Keilor Rojas Jiménez.

0940-1000: Descripción del plegamiento de mesoescala en las calizas eocenas de la Fila Costeña. César Sequeira & Valentin Chesnel.

1000-1020: Una reconstrucción paleogeográfica del Eoceno-Oligoceno del sur de Costa Rica, basada en el análisis de facies de depósitos sedimentarios. Valentin Chesnel.

1020-1040: Historia geológica y propuesta estratigráfica del extremo sur de la cuenca de Térraba, Costa Rica. Erick Rodríguez, Percy Denyer, Valentin Chesnel, Teresita Aguilar & Raúl Trejos.

1040-1100: Análisis composicional para la clasificación de los materiales ígneos de la Formación Suretka. Federico Rivera Flores, Pilar Madrigal, Guaria Cárdenes & Maximiliano Garnier.

Charla Magistral

1100-1215: Índice de contenido de calcio en materiales naturales y su asociación espacial con diferentes tipos de bosque: un ejercicio de integración de bases de datos. Pedro Acosta.

Receso de almuerzo

Sesión 2:

Volcanes; modera Marco Barahona.

1400-1420: Retrospectiva de una erupción a conducto abierto en el volcán Arenal (Costa Rica, 1968-2010): evolución, dinámica, lo que aprendimos y perspectivas futuras. Mauricio M. Mora, Philippe Lesage, Waldo Taylor-Castillo, Sylvie Vergniolle, Loïc Fourel & Gerardo J. Soto.

1420-1440: Serie temporal de deformación superficial antes de la erupción del volcán Rincón de la Vieja el 28 de junio del 2021. María Cristina Araya.

1440-1500: Diseño de un róver para la recolección de muestras en el volcán Poás. Carlos Montoya, André Arias, Jairo Rodríguez, Gabriel Conejo & Alejandro Argüello.

1500-1520: La importancia de los depósitos de desborde lahárico y los paleosuelos en el análisis comprensivo del peligro volcánico: el caso del vulcanismo holoceno en el Miravalles, Costa Rica. Peter C. Ryan, Guillermo E. Alvarado, Molly McCanta, Maila K. Barca, Gabrielle Davis & Luis Hurtado de Mendoza.

1520-1540: Geofísica y geodinámica del flanco oeste del volcán Arenal. Diego Badilla Elizondo & Waldo Taylor Castillo.

1540-1600: Variaciones temporales del esfuerzo y dinámica volcánica en el volcán Taupō a partir de la anisotropía sísmica. Henriette Bakkar, Martha Savage & Finnigan Illsley-Kemp.

Viernes 12 de noviembre, día 2

0845-0900: Palabras de inauguración día segundo. Directora ECG.

Sesión 3:

Sismología y gestión del riesgo;

modera Percy Denyer.

0900-0920: ¿Existe una zona de subducción doble en el sureste de Costa Rica?

Ivonne G. Arroyo & Lepolt Linkimer.

0920-0940: Un nuevo esquema tectónico para el punto triple de Panamá. Lepolt Linkimer & Ivonne G. Arroyo.

0940-1000: Sismicidad de la Cordillera Volcánica de Guanacaste 2004-2021. Waldo Taylor Castillo.

1000-1020: Interpretación tectónica del valor b y potencial sísmico en Costa Rica. Mario Arroyo-Solórzano & Lepolt Linkimer.

1020-1040: Análisis geomorfológico de la vertiente pacífica del volcán Barva, aplicado a la determinación de procesos de remoción en masa. Sebastián Carmona, Giovanni Peraldo & Paulo Ruiz.

1040-1100: Otra crónica de un deslizamiento anunciado: el caso del deslizamiento de Valladolid en Desamparados, Costa Rica. Fabián Campos-Montero & Rolando Mora.

Charla Magistral

1100-1215: Vulcanismo caldérico cuaternario en América Central: ejemplos en Nicaragua, El Salvador y Guatemala. Wendy Pérez.

Receso de almuerzo

Sesión 4:

Múltiples perspectivas de la Geología;

modera Mauricio Mora.

1400-1420: Asociaciones de foraminíferos vivos y muertos de las últimas décadas en la depresión de Kveithola: procesos tafonómicos

y aspectos ecológicos (trabajo multidisciplinario enfocado en la mejora de proxies para estudios de cambio climático). Viviana M. Gamboa-Sojo, Katrine Husum, Francesca Caridi, Renata G. Lucchi, Manuel Bensi, Vedrana Kovacevic, Anna Sabbatini, Leonardo Langone, Aleksander Tadeusz Dominiczak, Patricia Povea & Caterina Morigi.

1420-1440: Resultados de la encuesta a estudiantes, egresados y graduados recientes de la Escuela Centroamericana de Geología aplicados a la seguridad en giras. Susana Tenorio.

1440-1500: Geología en las obras pictóricas Musas I y Musas II del Teatro Nacional de Costa Rica. Daniel Monge Badilla, Jorge Abarca González, María I. Sandoval, Estefanía Angulo, Felipe Vallejo, Paula Calderón Mesén, Melissa Barrantes-Madrigal & Oscar Andrey Herrera-Sancho.

1500-1520: Expansión de la red de referencia de gravedad para Costa Rica. Oscar H. Lücke, Mauricio Varela, Álvaro Álvarez Calderón, Gabriela Cordero Gamboa, Gustavo Lara Morales, Iván Sanabria Coto, Jaime Garbazo León, Alonso Vega Fernández & Juan Picado Salvatierra.

1520-1540: Arriba en la loma y abajo del bosque: aplicaciones lidar para el mapeo del asentamiento Lomas Entierros en el bosque tropical húmedo de Costa Rica. Yahaira Núñez & Paulo Ruiz.

1540-1600: Espectroscopía Raman aplicada al estudio mineralógico del meteorito de Aguas Zarcas. Pilar Madrigal, Oscar H. Lücke, Rulio Guerrero & Esteban Avendaño-Soto.

1540-1600: Clausura del Congreso, Directora ECG.

Pósteres

Disponibles de manera virtual en la ciberpágina de la ECG
y en el canal Youtube.

Pósteres: Geoquímica, Cartografía geológica, Sedimentología, Deslizamientos e Hidrogeología

Análisis mineralógico de muestras de sedimentos marinos profundos del Pacífico Central, Costa Rica. Cristina Garita-Borges, Stephanie Murillo-Maikut & María I. Sandoval.

Modernización del Laboratorio de Geoquímica: expansión de las capacidades analíticas de la Escuela Centroamericana de Geología. Pilar Madrigal, Óscar H. Lücke & Jairo García-Céspedes.

Evaluación de la susceptibilidad a deslizamientos en el Complejo Volcánico Miravalles y alrededores, Guanacaste, Costa Rica. Daniela Castro, Armando Bonilla, Laura Alvarado, Andrey Vargas, Paulo Ruiz & Gerardo J. Soto.

Análisis de facies de las plataformas mixtas carbonatadas-siliciclásticas miocenas de los ríos Abrojo y Claro (Costa Rica). Fabricio Merayo & Valentin Chesnel.

Modelado geológico del cuadrante Tilarán (3247 - III), Costa Rica. Juan P. Solano, Gerardo J. Soto, Juan E. Vargas & Percy Denyer.

Geoposicionamiento de elementos geológicos utilizando sistemas globales de navegación por satélite (GNSS). Juan Vargas Zúñiga & Marlen Brenes Jara.

Mural y repositorio gráfico de la estratigrafía de Costa Rica. Karina Cerdas, Mirna Gutiérrez, Melissa Sánchez, Cristina Garita-Borges, Karina Abarca, Jorge Abarca, María I. Sandoval, Gerardo J. Soto & Guaria Cárdenes.

Una aproximación a la estratigrafía oligo-miocena del territorio indígena Curré. Jonathan Godínez & Valentin Chesnel.

Balance hídrico del suelo y clasificación hidrogeoquímica del agua en el distrito de Picagres, Cantón de Mora. Jorge Eduardo Abarca González, Laura Carolina Alvarado Marchena, Hernán Andrés González Ávila, Esteban Herrera Barboza, Alejandro Paternina Vergara, Luis Andrey Vargas Blanco, César Sequeira Peraza, Jairo García Céspedes & Marco Barahona Palomo.

Caracterización fisicoquímica del agua superficial en la subcuenca del río La Paz, San Ramón (Alajuela, Costa Rica) como indicador del impacto ambiental por urbanismo en la zona. Laura Siles-Alvarado, John Diego Bolaños-Alfaro, Jairo García Céspedes, Seiling Vargas Villalobos & Rolando Mora Chinchilla.

Pósteres

**Disponibles de manera virtual en la ciberpágina de la ECG
y en el canal Youtube.**

Pósteres: Sismología, Tectónica y Vulcanología

Efectos del confinamiento por covid-19 en el registro del ruido sísmico de Centroamérica. Mario Arroyo-Solórzano, Diego Castro-Rojas, Frédéric Massin, Lepolt Linkimer & Ivonne Arroyo.

Rompiendo el silencio sísmico: fallamiento activo en el sector central de la Cordillera de Talamanca. Andrés E. Leandro, Ivonne G. Arroyo & Mario Arroyo-Solórzano.

Indagando la sismicidad del corredor Turrialba-Siquirres. Daniela Manzano & Lepolt Linkimer.

El sistema de fallas Navarro: potencial sísmico en Frailes y San Cristóbal de Desamparados, Costa Rica. Jason Navarro-Ulate & Lepolt Linkimer.

Análisis sismotectónico del cantón de Acosta, Costa Rica. María Rodríguez-Corrales & Lepolt Linkimer.

Sismicidad reciente (2020-2021) del extremo noreste del Cinturón Deformado del Centro de Costa Rica. Rodrigo Ulloa Hidalgo & Lepolt Linkimer.

Estudio del levantamiento costero en la zona de Punta Banco, Golfito, Puntarenas, Costa Rica. Armando Bonilla, Daniela Castro, Alejandro Siverio, Alejandro Paternina, César Sequeira & Percy Denyer.

Efecto de pliegues y fallas inversas de mesoescala sobre el espesor calculado de la Formación Fila de Cal: una combinación de análisis de facies y estructural. Valentin Chesnel & César Sequeira.

Geomorfología del volcán Rincón de la Vieja, Guanacaste, Costa Rica. Karina Abarca, Melissa Sánchez & Guillermo E. Alvarado.

Pósteres

**Disponibles de manera virtual en la ciberpágina de la ECG
y en el canal Youtube.**

Pósteres: Sismología, Tectónica y Vulcanología

Geomorfología y morfometría del volcán Platanar, Alajuela, Costa Rica. Jorge Abarca, Karina Abarca, Cristina Garita-Borges, Esteban Herrera, Melissa Sánchez, Gerardo J. Soto & Paulo Ruiz.

Determinación de la ubicación y sus posibles variaciones en el tiempo, del centro de emisión de la erupción freatomagmática en el maar de la Joya Honda, San Luis Potosí, México. Fernanda Cerca, Damiano Sarocchi, Luis A. Rodríguez Sedano, Joselin Almaguer, Ricardo Saucedo & Juan P. Solano.

Diseño de una ruta segura hacia la zona de “Los Quemaderos”, volcán Poás, Costa Rica. Karina Cerdas, Glenda Fernández, Mirna Gutiérrez, Daniel Monge, Andrea Vindas, Gloriana Sanabria, Gerardo J. Soto y Paulo Ruiz.

Aspectos poco conocidos del deslizamiento de las Torres del volcán Irazú: entre grietas, operadores de antenas, coyotes y fulguritas. Paulo Ruiz Cubillo, Mauricio M. Mora, Kenneth Montero & Gerardo J. Soto.

Uso del análisis textural cuantitativo para descifrar direcciones de flujo y condiciones reológicas en corrientes piroclásticas de densidad: aplicación a depósitos de la Secuencia Pómez Ocre del volcán Popocatepetl, México. Juan P. Solano, Damiano Sarocchi, Lizeth Caballero, Lilia Arana Salinas, Luis Á. Rodríguez & Fernanda Cerca.

Charla Magistral 1

ÍNDICE DE CONTENIDO DE CALCIO EN MATERIALES NATURALES Y SU ASOCIACIÓN ESPACIAL CON DIFERENTES TIPOS DE BOSQUE: UN EJERCICIO DE INTEGRACIÓN DE BASES DE DATOS

Pedro Acosta

Servicio Geológico de Noruega (*Norges Geologiske Undersøkelse*, NGU), Trondheim
pedro.acosta-gongora@ngu.no

Resumen

El sustrato rocoso es la fuente fundamental de los nutrientes necesarios (e.g., Ca, Mg, K, P) para el desarrollo de diversos tipos de ecosistemas en la biosfera. Sin embargo, las rocas por sí mismas son ambientes inhabitables, y es solamente mediante su exposición a la superficie terrestre, que diversos procesos mecánicos y reacciones químicas (meteorización) promueven su desintegración, culminando en la formación de suelo y la disolución de elementos en aguas meteóricas. El suelo hace posible que las plantas puedan acceder a los componentes necesarios para realizar sus funciones vitales y de igual forma se convierte en un receptor de sus residuos metabólicos y procesos de biodegradación (formación de humus). La abundancia o escasez de ciertos elementos como e.g., Ca en los suelos, determina el tipo de vegetación y su densidad poblacional en un área determinada, por lo que entender la distribución natural del Ca, en la base rocosa, suelo, humus y agua, además de las interrelaciones entre estos materiales, podría ayudar a predecir la ocurrencia de determinados tipos de ecosistemas en zonas con observaciones de campo limitadas o inexistentes.

Varias metodologías han sido desarrolladas para la caracterización de áreas con concentraciones variables de ciertos elementos de interés económico (e.g., depósitos minerales) o ambiental (e.g., contaminación antropogénica). En el caso del estudio de los depósitos minerales, diferentes metodologías multidisciplinarias han sido implementadas durante los últimos veinticinco años con el fin de hacer más eficiente y rentable la identificación de zonas con alto potencial minero (mapeo de prospectividad minera, MPM). Estos estudios incluyen la evaluación de varias capas de información como, por ejemplo: diversos tipos de geoquímica, geofísica y geológica estructural. La utilización de conceptos como el de la “Lógica Difusa” se ha convertido en una herramienta importante para encontrar patrones propios de zonas mineralizadas. Aunque el uso de estas técnicas no está limitado a la detección de zonas potencialmente mineralizadas y ha sido ampliamente utilizado para estudios ecológicos y ambientales, su implementación para establecer interdependencias entre variables geológicas y los ecosistemas suprayacentes (e.g., tipo de bosques) ha sido menos explorada. Esta investigación evalúa el desempeño de metodologías comúnmente usadas en MPM para correlacionar el contenido de Ca, presente en rocas, suelo, humus

y agua con la ocurrencia de diversos tipos de bosque en la parte norte del condado de Trøndelag en Noruega.

El norte del condado de Trøndelag ha sido objeto de múltiples estudios geoquímicos que incluyen muestreo de suelos, humus y agua de arroyos. Adicionalmente, Heldal & Torgersen (2020) elaboraron un mapa a escala nacional que caracteriza el contenido de Ca de las diferentes unidades litológicas. El análisis individual de cada capa muestra que los datos de suelo y humus indican una distribución natural de Ca en estos materiales. Por otro lado, los datos de agua de arroyos muestran signos consistentes de contaminación derivada de la actividad agrícola.

Este estudio muestra que la correlación espacial entre las distribuciones de Ca en humus y roca es mayor que las de Ca en suelo y roca, indicando que, para algunos elementos, el humus podría ser un mejor indicador (relativo al suelo) de las litologías subyacentes. Este comportamiento podría tener su origen en la combinación de dos factores: i) el desarrollo de suelos en sedimentos de till (i.e., suelos transportados) depositados sobre el basamento rocoso y ii) el emplazamiento de raíces de plantas y árboles cercanas al horizonte C (i.e., roca meteorizada), con la consecuente absorción del Ca contenido en este material. Independientemente de su origen, esta correlación espacial podría tener implicaciones importantes para otro tipo de estudios aplicados a la exploración minera y geología ambiental.

Todas estas bases de datos fueron combinadas para la elaboración de un mapa integrado de índice de contenido de Ca (MIC; Fig. 1) utilizando los conceptos de Lógica Difusa y Superposición de Índices. Con base en la distribución espacial de observaciones de campo contenidas en la base de datos del Ministerio del Ambiente de Noruega, se clasificaron 21 tipos de bosque según sus índices de contenido de calcio. Notablemente, bosques dominados por árboles de tilo (ricos en Ca) están mayormente localizados (>80 %) en áreas que muestran valores intermedios a altos en el MIC. Otros tipos de bosques como e.g., mixtos de zonas bajas y bosques de abedules también presentan gran afinidad con zonas con alto contenido de Ca (>75 % localizado en zonas con valores altos del MIC). Por el contrario, bosques de abetos costeros y pinos viejos tienen una afinidad mucho menor con el Ca donde >70 % se localizan en áreas con valores intermedios a bajos del MIC.

En general, esta investigación subraya la importancia de desarrollar proyectos geocientíficos con un enfoque holístico que permita comprender mejor las complejas interrelaciones entre la geo, bio e hidrosferas, especialmente en un escenario ambiental tan complejo derivado del cambio climático. Finalmente, este estudio resalta la importancia de incorporar técnicas usadas en otras áreas de la geociencia basadas en el procesamiento de datos que permitan la maximización de recursos en un contexto de contracción económica mundial como el actual.

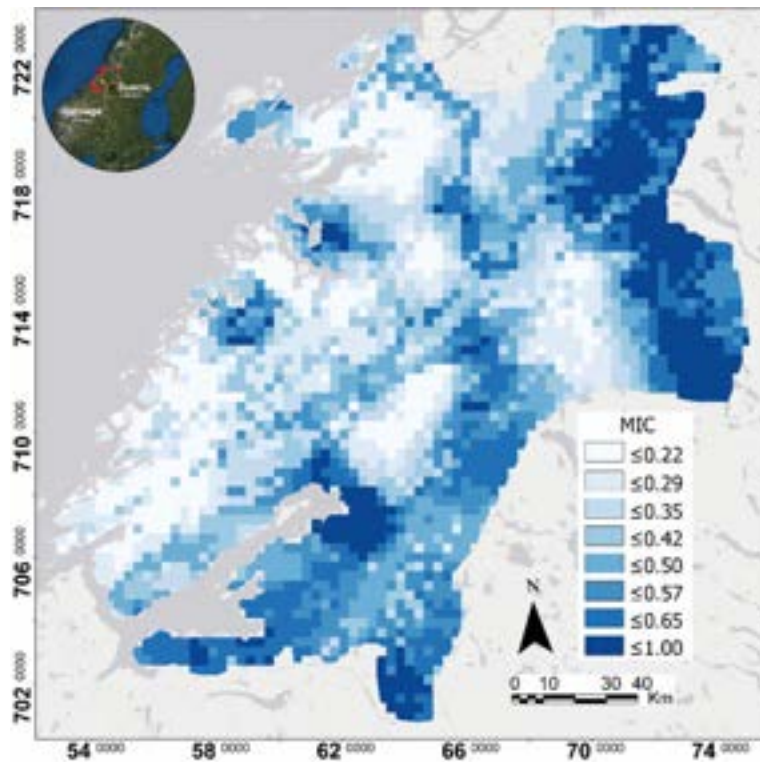


Figura 1. Mapa integrado de contenido de Ca. Azul oscuro y blanco representan los contenidos de Ca más altos y bajos, respectivamente.

Referencias

Heldal, T. & Torgersen, E., 2020: Miljøvariabel Kalkinnhold i Berggrunn: metode for å etablere nasjonale datasett. Reporte N° 2020-003. Disponible en línea en: <https://www.ngu.no/publikasjon/miljovariabel-kalkinnhold-i-berggrunn-metode-a-etablere-nasjonale-datasett>.

Charla Magistral 2

VULCANISMO CALDÉRICO CUATERNARIO EN AMÉRICA CENTRAL: EJEMPLOS EN NICARAGUA, EL SALVADOR Y GUATEMALA

Wendy Pérez

Erwatec Ingenieurgesellschaft mbH, Edisonstraße 62, 24145 Kiel, Alemania.
wenppf@yahoo.com

Resumen

En el actual arco volcánico de América Central existen varias calderas de diferentes morfologías, diferentes tamaños y formadas por diferentes tipos de vulcanismo explosivo de variadas composiciones químicas. Los mejores ejemplos son las calderas de Masaya y Apoyo en Nicaragua, Ilopango y Coatepeque en El Salvador, y Atitlán en Guatemala.

El Complejo Caldérico de Masaya consiste de una caldera elongada de aproximadamente 11 km x 6 km, que contiene la laguna de Masaya al SE y el edificio volcánico poscolapso, al cual pertenece el volcán Santiago. El origen de esta caldera ha sido relacionado con la subsidencia pasiva por efusión subterránea de magma (McBirney, 1956; Williams & McBirney, 1979) y por erupciones basálticas (Bice, 1980, 1985; Williams, 1983).

Análisis tefroestratigráficos alrededor de la caldera muestran que esta fue la fuente de 3 episodios mayores de erupciones plinianas, freatoplinianas y surtseyanas de composición basáltica durante los últimos 6000 años: la Tefra de San Antonio (SAT), la Capa Triple de Masaya (MTL) y la Toba Masaya (MT) que finalizó con la capa de lapilli de Ticuantepe (Pérez & Freundt, 2006; Pérez et al., 2009, 2020).

La caldera de Apoyo tiene unos 6,5 km de diámetro y se ubica al sureste de Managua. La caldera se formó hace unos 24 ka a causa de dos erupciones plinianas que produjeron las Tefras de Apoyo Inferior y Apoyo Superior (Sussman, 1985, Kutterolf et al., 2007).

La caldera de Ilopango es una depresión de borde irregular y ligeramente alargada en sentido E-W, de 13 km x 17 km, localizada a unos 10 km de distancia de la ciudad de San Salvador. Esta caldera es el resultado de varios episodios de vulcanismo altamente explosivo durante los últimos 1,8 Ma (Suñe-Puchol et al., 2019). La última de estas erupciones, la Tierra Blanca Joven (TBJ) ocurrió aproximadamente en el año 430 y es la erupción más importante reciente de El Salvador (Pedrazzi et al., 2019; Smith et al., 2020).

La Caldera de Coatepeque es una depresión de 5 km x 6 km localizada en el oeste salvadoreño, que forma parte del complejo volcánico Santa Ana (Williams & Meyer-Abich, 1954). La estructura fue formada por erupciones plinianas

y freatoplínicas, que resultaron en las Tefras de Bellavista (77 ka), Arce (72 ka), Congo (53 ka) y Conacaste (51 ka).

La caldera de Atitlán es un edificio volcánico que contiene el lago del mismo nombre y se encuentra rodeada por tres estratovolcanes andestícos: Atitlán, Tolimán y San Pedro. Esta caldera es la fuente de la erupción más voluminosa y extendida de América Central, la Ignimbrita de Los Chocoyos (LCY), con una edad de $74,8 \pm 1,7$ ka y un volumen de 1220 ± 150 km³ (Cisneros de León et al., 2021). Esta ignimbrita sobreyace una capa de pómez de caída y es completamente no soldada.

Las tefras generadas en estas calderas han podido ser reconocidas y correlacionadas por edad y composición química con capas de cenizas distales en sedimentos marinos en las costas centroamericanas, principalmente en el Pacífico (Kutterolf et al., 2008a, b). En especial, LCY es un marcador cronoestratigráfico del Cuaternario tardío y ha sido usada para dataciones relativas con fines paleoambientales y paleoclimáticos en las cuencas del Océano Pacífico, el Mar Caribe y el Golfo de México (Drexler et al., 1980).

Además, estas calderas representan un peligro volcánico enorme dada la cercanía a los principales centros de población (p. ej. San Salvador, Managua) y por la alta explosividad causada por el contacto del magma en ascenso con los lagos intracratéricos.

Referencias

- Bice, D.C., 1980: Tephra stratigraphy and physical aspects of recent volcanism near Managua, Nicaragua. Tesis de Ph.D., Berkeley, University of California, 422 págs.
- Bice, D.C., 1980: Quaternary volcanic stratigraphy of Managua, Nicaragua: Correlation and source assignment for multiple overlapping plinian deposits. *Geological Society of America Bulletin*, 67: 292-313.
- Cisneros de León, A., Schindlbeck-Belo, J.C., Kutterolf, S., Danišík, M., Schmitt, A.K., Freundt, A., Pérez, W., Harvey, J., Wang, K.-L. & Lee, H.-Y., 2021: A history of violence: magma incubation, timing and tephra distribution of the Los Chocoyos supereruption (Atitlán Caldera, Guatemala). *Journal of Quaternary Science*, 36 (2): 169-179.
- Drexler, J.W., Rose W.I., Sparks R.S.J. & Ledbetter, M.T., 1980: The Los Chocoyos Ash, Guatemala: a major stratigraphic marker in Middle America and in three ocean basins. *Quaternary Research*, 13: 327-345.
- Kutterolf, S., Freundt, A., Pérez, W., Wehrmann, H., Schmincke, H.-U., 2007: Late Pleistocene to Holocene temporal succession and magnitudes of highly explosive volcanic eruptions in west-central Nicaragua. *Journal of Volcanology and Geothermal Research*, 163 (1-4): 55-82.
- Kutterolf, S., Freundt, A., Pérez, W., Mörz, T., Schacht, U., Wehrmann, H. & Schmincke, H.-U., 2008a: The Pacific offshore record of Plinian arc volcanism in Central America, part 1: Along-arc correlations. *Geochemistry Geophysics Geosystems*, 9, doi:10.1029/2007GC001631.

- Kutterolf, S., Freundt, A. & Pérez, W., 2008b: The Pacific offshore record of Plinian arc volcanism in Central America, part 2: Tephra volumes and erupted masses. *Geochemistry Geophysics Geosystems*, 9, doi:10.1029/2007GC001791.
- McBirney, A.R., 1956: The Nicaraguan volcano Masaya and its caldera. *American Geophysical Union Transactions*, 37 (1): 83-96.
- Pedrazzi, D., Sunye-Puchol, I., Aguirre-Díaz, G., Costa, A., Smith, V.C., Poret, M., Dávila-Harris, P., Miggins, D.P., Hernández, W. & Gutiérrez, E., 2019: The Ilopango Tierra Blanca Joven (TBJ) eruption, El Salvador: Volcano-stratigraphy and physical characterization of the major Holocene event of Central America. *Journal of Volcanology and Geothermal Research*, 377: 1-22
- Pérez, W. & Freundt, A., 2006: The youngest highly explosive basaltic eruptions from Masaya Caldera (Nicaragua). En: Rose, W.I., Bluth, G.J.S., Carr, M.J., Ewert, J.W., Patino, L.C. & Wallance, J.W. (eds): *Volcanic hazards in Central America*. Geological Society of America Special Paper, 412: 189-207.
- Pérez, W., Freundt, A., Kutterolf, S. & Schmincke, H.-U., 2009: The Masaya Triple Layer: a 2100 year old basaltic multi-episodic Plinian eruption from the Masaya Caldera Complex (Nicaragua). *Journal of Volcanology and Geothermal Research*, 179: 191-205.
- Pérez, W., Freundt, A. & Kutterolf, S., 2020: The basaltic plinian eruption of the ~6 ka San Antonio Tephra and formation of the Masaya caldera, Nicaragua. *Journal of Volcanology and Geothermal Research*, 401: 106975. <https://doi.org/10.1016/j.jvolgeores.2020.106975>.
- Smith, V.C., Costa, A., Aguirre-Díaz, G., Pedrazzi, D., Scifo, A., Plunkett, G., Poret, M., Tournigand, P.-Y., Miles, D., Dee, M.W., McConell, J.R., Sunyé-Puchol, I., Dávila-Harris, P., Sigl, M., Pilcher, J.R., Chellman, N. & Gutiérrez, E., 2020: The magnitude and impact of the 431 CE Tierra Blanca Joven eruption of Ilopango, El Salvador. *PNAS*, 117 (42): 26061-26068.
- Suñe-Puchol, I., Aguirre-Díaz, G.J., Dávila-Harris, P., 2019: The Ilopango caldera complex, El Salvador: Origin and early ignimbrite-forming eruptions of a graben/pull-apart caldera structure. *Journal of Volcanology and Geothermal Research*, 371: 1-19.
- Sussman, D., 1985: Apoyo caldera, Nicaragua: A major Quaternary silicic eruptive center *Journal of Volcanology and Geothermal Research*, 24 (3): 249-282.
- Williams, S.N., 1983: *Geology and eruptive mechanisms of Masaya Caldera Complex, Nicaragua*. Tesis de Ph.D., Dartmouth College, Hanover New Hampshire, 169 págs.
- Williams, H. & Meyer-Abich, H., 1954: *Historia volcánica del Lago de Coatepeque (El Salvador) y sus alrededores*. *Comunicaciones*, 3 (2-3): 107-120.
- Williams, H. & McBirney, A.R., 1979: *Volcanology*. 397 págs. Freeman, Cooper and Co., San Francisco.

RESÚMENES DE LAS PRESENTACIONES ORALES Y PÓSTERES

**POR ORDEN ALFABÉTICO DEL
PRIMER AUTOR**

**SE INDICA EL TIPO DE
PRESENTACIÓN ENTRE PARÉNTESIS**

Todas las presentaciones orales y las que acompañan a los pósteres serán asequibles a través de la [ciberpágina de la Escuela Centroamericana de Geología de la Universidad de Costa Rica](#).

BALANCE HÍDRICO DEL SUELO Y CLASIFICACIÓN HIDROGEOQUÍMICA DEL AGUA EN EL DISTRITO DE PICAGRES, CANTÓN DE MORA

Jorge Eduardo Abarca González¹, Laura Carolina Alvarado Marchena¹, Hernán Andrés González Ávila¹, Esteban Herrera Barboza¹, Alejandro Paternina Vergara¹, Luis Andrey Vargas Blanco¹, César Sequeira Peraza¹, Jairo García Céspedes¹ & Marco Barahona Palomo^{1,2}

1: Escuela Centroamericana de Geología, Universidad de Costa Rica

2: Programa de Posgrado en Geología, Universidad de Costa Rica

jorge.abarcagonzalez@ucr.ac.cr; laura.alvaradomarchena@ucr.ac.cr; hernan.gonzalezavila@ucr.ac.cr;
adrian.herrerabarboza@ucr.ac.cr; alejandro.paternina@ucr.ac.cr; luis.vargasblanco@ucr.ac.cr;
cesar.sequeira@ucr.ac.cr; jairo.garcia@ucr.ac.cr; marco.barahona@ucr.ac.cr

Resumen (póster)

Se presenta el balance hídrico del suelo para la determinación de la recarga potencial del agua subterránea del distrito de Picagres, del cantón de Mora de San José, así como la clasificación hidrogeoquímica de nueve puntos de agua subterránea y superficial, realizados en el marco del curso Campaña Geológica G-5216 del 2021. Para realizar el balance hídrico se siguió la metodología de Schosinsky (2006). Previo al trabajo de campo se realizaron mapas preliminares de uso de suelo y pendientes para determinar los parámetros K_v y K_p ; además, considerando la información de estos mapas y las rutas de acceso, se construyó un mapa donde se ubicaron 20 puntos probables para realizar las pruebas de infiltración. Para afinar el mapa de K_v se utilizó la banda infrarroja de las imágenes multiespectrales Sentinel. Además, se utilizó el índice de humedad estimado a partir de varias bandas de las imágenes Sentinel, para investigar la correlación con los valores de velocidad de infiltración observados en el área de estudio. En el campo, se realizaron las pruebas de infiltración con el método del doble anillo y se registró la infiltración acumulada por 120 minutos; además, se tomaron muestras de suelo para determinar en el laboratorio la densidad aparente del suelo y las retenciones de humedad a 33 y 1500 kPa (capacidad de campo y punto de marchitez permanente, respectivamente). De común acuerdo con la Municipalidad de Mora, se escogieron nueve sitios de interés para el muestreo del agua, incluyendo nacientes (4), pozos (2) y agua superficial (3). En el campo se midieron parámetros físico-químicos básicos (temperatura, pH, conductividad eléctrica, oxígeno disuelto, etc.) y muestras de agua para determinar las concentraciones de los iones mayores y realizar la clasificación hidrogeoquímica de esta agua.

GEOMORFOLOGÍA Y MORFOMETRÍA DEL VOLCÁN PLATANAR, ALAJUELA, COSTA RICA

Jorge Abarca, Karina Abarca, Cristina Garita-Borges, Esteban Herrera, Melissa Sánchez, Gerardo J. Soto & Paulo Ruiz

Escuela Centroamericana de Geología, Universidad de Costa Rica

jorge.abarcagonzalez@ucr.ac.cr; karina.abarcagonzalez@ucr.ac.cr; cristina.garitaborges@ucr.ac.cr;
adrian.herrerabarboza@ucr.ac.cr; melissa.sanchezmarchena@ucr.ac.cr; katomirodriguez@yahoo.com;
paulo.ruizcubillo@ucr.ac.cr

Resumen (póster)

En este trabajo se presenta la geomorfología y morfometría para el volcán Platanar, localizado en la cordillera volcánica Central de Costa Rica. La estructura volcánica cubre un área total de 70,75 km² y tiene una altitud máxima de 2183 m s.n.m. Mediante el uso de diversos criterios como evolución del patrón de drenajes, análisis de pendientes, profundidad de disección de los drenajes y grado de erosión, utilizando sistemas de información geográfica (SIG) y modelos de elevación digital (MED), se identificaron 12 unidades geomorfológicas agrupadas en 2 grandes unidades. La primera es Platanar inferior que corresponde con laderas denudacionales volcánicas de pendiente media a alta y la segunda es Neo Platanar, que a su vez se encuentra subdividida en 11 unidades que corresponden con el cráter, laderas volcánicas con pendiente media, coladas de lava, llanuras fluviales y deslizamientos. Estas unidades se encuentran asociadas a diversos procesos endógenos y exógenos, los cuales se tomaron en cuenta para su correspondiente clasificación. Además se brinda una edad relativa para las unidades identificadas utilizando dataciones radiométricas dadas por otros autores para la zona de estudio y se presenta una propuesta morfocronoestratigráfica con edades que van desde <0,5 Ma para Platanar Inferior (la unidad más antigua) hasta una edad reciente para la unidad de deslizamientos (la unidad más joven). Se calculó la morfometría para cada una de las unidades y dio como resultado la longitud de los drenajes, que va de 1,27 a 64,50 km; la densidad de drenajes (2,44 a 6,75 km/km²) y la disección vertical (5,019 a 8,658 km). Esto permitió cuantificar la evolución del relieve y el patrón de drenajes para cada unidad. Los resultados se muestran en un mapa geomorfológico y una columna morfocronoestratigráfica, con sus respectivas tablas.

GEOMORFOLOGÍA DEL VOLCÁN RINCÓN DE LA VIEJA, GUANACASTE, COSTA RICA

Karina Abarca¹, Melissa Sánchez¹ & Guillermo E. Alvarado²

1: Escuela Centroamericana de Geología, Universidad de Costa Rica

2: Comisión Nacional de Prevención de Riesgos y Atención de Emergencias
karina.abarcagonzalez@ucr.ac.cr; melissa.sanchezmarchena@ucr.ac.cr; galvarado@cne.go.cr

Resumen (póster)

El Rincón de la Vieja es el único volcán históricamente activo ubicado en la cordillera volcánica de Guanacaste, con un área total de 321 km² y una altitud máxima de 1916 m s.n.m. Desde el punto de vista geomorfológico, se establecieron tres grandes unidades morfo-cronológicas: a) Proto-Rincón (15 % del área total), perteneciente al Pleistoceno Inferior con 2 subunidades, b) Paleo-Rincón (37 %) del Pleistoceno Medio dividido en 3 subunidades y c) Neo-Rincón (48 %) del Pleistoceno Superior al Holoceno, compuesto de 11 subunidades. Los patrones de drenaje son principalmente del tipo radial y de forma subordinada de tipo rectilíneo. Las pendientes del flanco Caribe son moderadamente escarpadas a escarpadas, mientras que las del flanco Pacífico se caracterizan por ser escarpadas a extremadamente escarpadas, esto por la presencia de una caldera de avalancha. Se sugieren la existencia de unos 11 cráteres, en lugar de los 9 conocidos hasta el momento, además de un domo en el interior del cráter 5. Por otra parte, se propone una evolución del complejo volcánico mediante criterios como la evolución del patrón de drenajes, análisis de pendientes y grado de erosión, además de la utilización de sistemas de información geográfica, modelos de elevación digital, así como criterios morfométricos tales como la densidad de drenajes y el cálculo de áreas. La distribución espacial de los focos eruptivos recientes es compleja, no sencilla de explicar; por lo que se ofrecen varios modelos de volcano-estructuras posibles. A partir del mapa geomorfológico, criterios de campo y edades radiométricas, se trató de realizar una columna morfo-cronoestratigráfica de las unidades reconocidas. Todo lo anterior es una base para una mayor comprensión de la disposición espacial y cronológica de las unidades holocenas, como un insumo valioso para los estudios de peligro volcánico y una mejor gestión del riesgo.

SERIE TEMPORAL DE DEFORMACIÓN SUPERFICIAL ANTES DE LA ERUPCIÓN DEL VOLCÁN RINCÓN DE LA VIEJA EL 28 DE JUNIO DEL 2021

María C. Araya R.

Red Sismológica Nacional (RSN: UCR-ICE), Universidad de Costa Rica
mariacristina.araya@ucr.ac.cr

Resumen (oral)

Medir la deformación superficial que precede a las erupciones volcánicas es clave para comprender el comportamiento de los volcanes activos. Con el fin de detectar si hubo deformación precedente a la erupción del 28 de junio del año 2021 en el volcán Rincón de la Vieja, se generaron 12 interferogramas preeruptivos y un interferograma poseruptivo, utilizando imágenes de radar del satélite Sentinel-1 de la Agencia Espacial Europea. El estudio se hizo en un radio de ~12 km alrededor del volcán, con 13 interferogramas de 12 días y 24 días generados con imágenes adquiridas entre el 25 de marzo y el 11 de julio del 2021. Los interferogramas fueron procesados utilizando la técnica de línea base corta del software “StaMPS”, utilizado para desenvolver las fases, hacer correcciones por órbita, atmosféricas y topográficas, para obtener el desplazamiento de la superficie con respecto al satélite. Los resultados del análisis permitieron distinguir tres zonas de deformación en la estructura del volcán. La primer zona es en el flanco suroeste del volcán, que presentó un alejamiento de la superficie en la línea de vista del satélite, con una velocidad de ~0,98 mm/día. Una segunda zona, en la cima del volcán, que presentó un desplazamiento de la superficie hacia la línea de vista del satélite de ~55,5 mm que ocurrió entre el 12 de mayo y el 11 de julio del 2021. La tercera zona de deformación es al norte del cráter activo del volcán, que presentó una velocidad de desplazamiento de la superficie hacia del satélite de ~20 mm en los 12 días del interferograma anterior a la erupción. Estos resultados son el primer registro de deformación utilizando InSAR para el volcán Rincón de la Vieja, cuyo insumo podría permitir detectar patrones de deformación que nos ayuden a predecir futuras erupciones.

¿EXISTE UNA ZONA DE SUBDUCCIÓN DOBLE EN EL SURESTE DE COSTA RICA?

Ivonne G. Arroyo & Lepolt Linkimer

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

Universidad de Costa Rica

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

Resumen (oral)

Creemos que sí. El sureste de Costa Rica es ciertamente una región de alta complejidad tectónica, donde interactúan las placas Caribe, Coco y Panamá. En el Pacífico, la placa Coco se subduce junto con una cordillera oceánica bajo la microplaca Panamá, coincidiendo con un antearco expuesto, ausencia de sismicidad bajo los ~70 km y un gap volcánico de ~200 km de ancho en el arco cuaternario. Del lado Caribe, el Cinturón Deformado del Norte de Panamá (CDNP) marca el límite septentrional de la microplaca Panamá y en 1991 esta región fue escenario del terremoto de Limón (Mw 7,7). A pesar de la alta sismicidad y los avances en cobertura, la región carece de modelos de velocidades sísmicas. Utilizando el programa SIMULPS derivamos un modelo tridimensional de velocidades de onda P para el sureste de Costa Rica, invirtiendo ~36 000 tiempos de viaje de ~1200 sismos registrados por la Red Sismológica Nacional (RSN) entre 1998 y 2020. Esta tomografía muestra una franja de bajas velocidades de ~15 km de ancho buzando desde la costa Caribe hacia el suroeste, hasta profundidades de 50 km bajo Talamanca. La zona fuertemente fallada y plegada descrita en trabajos previos como el CDNP coincide con una zona de bajas velocidades desde la superficie hasta los 10 km, similar a un prisma acrecional de subducción. La parte más profunda de esa anomalía incluye al hipocentro del terremoto de Limón y sismicidad interciclo hasta los 30 km. Proponemos que esta configuración corresponde con la subducción de la placa Caribe y que el terremoto de Limón fue un evento de zona sismogénica interplacas. Estimamos el inicio de esta subducción en 14,5 Ma. Esta interpretación implica que el sureste de Costa Rica es una zona de subducción doble, donde las losas de las placas Coco y Caribe se aproximan entre sí bajo Talamanca. Esta geometría provee un nuevo marco para desentrañar la tectónica regional y su evolución, así como el origen de los grandes terremotos y tsunamis en el Caribe de Costa Rica.

INTERPRETACIÓN TECTÓNICA DEL VALOR B Y POTENCIAL SÍSMICO EN COSTA RICA

Mario Arroyo-Solórzano^{1,2} & Lepolt Linkimer^{2,3}

1: Escuela Técnica Superior de Ingenieros en Topografía Geodesia y Cartografía,
Universidad Politécnica de Madrid, España

2: Escuela Centroamericana de Geología, Universidad de Costa Rica

3: Red Sismológica Nacional (RSN: UCR-ICE), Universidad de Costa Rica
mario.arroyosolorzano@ucr.ac.cr; lepolt.linkimer@ucr.ac.cr

Resumen (oral)

Costa Rica está en una región sísmicamente activa ubicada en una zona de subducción. Combinando datos sísmicos de la Red Sismológica Nacional (RSN-UCR) y varios catálogos centroamericanos desde 1522 hasta 2020, presentamos una nueva estimación para la relación Gutenberg-Richter. El catálogo sísmico compilado de ~122 000 sismos fue filtrado de eventos dependientes y se utilizó para determinar la magnitud de completitud (M_c), el valor b , la magnitud máxima (M_{max}) y el intervalo de recurrencia medio (MRI). Los valores b de 0,85 para todo el catálogo y ~0,83 para las zonas interplaca, son similares a otras regiones del mundo con losas jóvenes subduciéndose. Existe una tendencia general de valores b más altos y variables entre las zonas de la placa superior (promedio 0,90) e intraslab (1,14) en comparación con las regiones interplaca (0,85). La variabilidad de la placa superior se interpreta como resultado de la diversidad en unidades geológicas y estilo de fallamiento, mientras que en la interplaca e intraslab, como debido al nivel de estrés impuesto por las diferentes morfologías del fondo marino y los estados de hidratación a lo largo de la fosa. Nuestros datos sugieren un potencial sísmico de magnitud de momento (M_w) 7,9-8,0 para las zonas interplaca de Nicoya y del Sur de Nicaragua, así como para la región de placa superior de Limón. La distribución de Gutenberg-Richter muestra que un M_w 7,0 tiene una recurrencia más larga para las zonas intraslab (~72 años) que para la región interplaca (~15 años) y los otros límites de placa (~40-45 años). Recientemente se han producido terremotos interplaca (1991 M_w 7,7 y 2012 M_w 7,6), pero no han ocurrido terremotos importantes dentro de la losa desde 1948 (M_w 7,0).

EFFECTOS DEL CONFINAMIENTO POR COVID-19 EN EL REGISTRO DEL RUIDO SÍSMICO DE CENTROAMÉRICA

**Mario Arroyo-Solórzano^{1,4}, Diego Castro-Rojas², Frédérick Massin³,
Lepolt Linkimer^{4,5} & Ivonne Arroyo^{4,5}**

1: Escuela Técnica Superior de Ingenieros en Topografía Geodesia y Cartografía,
Universidad Politécnica de Madrid, España

2: Instituto Nacional de Sismología, Vulcanología, Meteorología e Hidrología,
INSIVUMEH, Ciudad de Guatemala

3: ETHZ-SED, Servicio Sismológico de Suiza, Zúrich, Suiza

4: Escuela Centroamericana de Geología, Universidad de Costa Rica

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

mario.arroyosolorzano@ucr.ac.cr; dcastro@insivumeh.gob.gt; frederick.massin@sed.ethz.ch;
lepolt.linkimer@ucr.ac.cr; ivonne.arroyo@ucr.ac.cr

Resumen (póster)

Durante las medidas de confinamiento implementadas en 2020 para evitar la propagación de la covid-19, se registró una notable disminución del ruido sísmico en todo el mundo. En Centroamérica, las medidas más fuertes se empezaron a establecer durante marzo de 2020. Hemos utilizado estaciones sísmicas de Costa Rica, Guatemala, El Salvador y Nicaragua para estudiar los efectos de estas medidas en los registros sísmicos mediante la caracterización de variaciones temporales en la banda de alta frecuencia (4-14 Hz) mediante análisis espectrales y de amplitud. Además, estudiamos el vínculo entre la reducción del ruido sísmico y el número de eventos sísmicos detectados y de reportes de sismos sentidos en Costa Rica y Guatemala. Encontramos que las estaciones sísmicas cercanas a las capitales de Costa Rica, Guatemala y El Salvador presentaron una disminución en sus niveles típicos de ruido sísmico, de 200 a 140 nm, 100 a 80 nm y 120 a 80 nm, respectivamente. Nuestros resultados mostraron que la mayor reducción en el ruido sísmico (~50 %) se observó en las estaciones sísmicas cerca de los principales aeropuertos, carreteras con mucho tráfico y ciudades densamente pobladas. En Nicaragua, los niveles de ruido sísmico se mantuvieron constantes (~40 nm), ya que no se aplicaron medidas de confinamiento. Sugerimos que la disminución en los niveles de ruido sísmico pudo haber aumentado la detección de eventos sísmicos y el número de sismos de baja magnitud reportados como sentidos. Sin embargo, las variaciones observadas en varios parámetros sísmicos antes y durante el confinamiento no son lo suficientemente significativas como para separarlas fácilmente de otros factores contribuyentes. Nuestros resultados implican que el estudio de los niveles de ruido sísmico puede ser útil para verificar el cumplimiento de las medidas de confinamiento y explorar sus efectos en la detección de sismos y en los reportes de sismos sentidos.

GEOFÍSICA Y GEODINÁMICA DEL FLANCO OESTE DEL VOLCÁN ARENAL

Diego Badilla Elizondo & Waldo Taylor Castillo

Instituto Costarricense de Electricidad
Red Sismológica Nacional (RSN: UCR-ICE)
dbadillae@ice.go.cr; wtaylor@ice.go.cr

Resumen (oral)

Se realizó una prospección geofísica en el flanco oeste del volcán Arenal utilizando los métodos magnetométrico, gravimétrico, electromagnético en el dominio del tiempo y magneto-telúrico clásico y de banda ancha. Estos datos se han colectado durante el 2019 y 2020. Se trabajó sobre dos perfiles orientados en dirección E-O y NE-SE. El primero con una longitud de 4 km, aproximadamente, conformado por 14 estaciones electromagnéticas. El segundo con una longitud de 2 km, aproximadamente, compuesto de 4 estaciones electromagnéticas. Cada una de las estaciones del perfil E-O cuenta con una medición gravimétrica relativa. Las mediciones magnetométricas se realizaron sobre los caminos y senderos en la zona de la entrada del parque y alrededores. Las estaciones magneto-telúricas y electromagnéticas permitieron identificar una estructura resistiva conformada por valores altos en superficie, asociados con rocas con muy poca alteración, seguida de una capa de baja resistividad asociada a la presencia de roca alterada que se extiende principalmente hacia el edificio volcánico. Seguidamente la alteración cambia y la resistividad incrementa, lo que podría estar asociado a un incremento de temperatura. Hacia el oeste los resultados muestran condiciones que sugieren roca con poca alteración hidrotermal, mientras que hacia el este se observa un comportamiento que sugiere mayor alteración y presencia en profundidad de lo que podrían ser temperaturas más altas y posibles acumulaciones de magma. Las mediciones gravimétricas y magnetométricas complementan la determinación de discontinuidades laterales, sugiriendo importantes estructuras geológicas. Se pretende seguir realizando mediciones al menos dos veces al año para poder monitorear la geodinámica del volcán debido a aspectos tectónicos o por actividad magmática.

VARIACIONES TEMPORALES DEL ESFUERZO Y DINÁMICA VOLCÁNICA EN EL VOLCÁN TAUPŌ A PARTIR DE ANISOTROPÍA SÍSMICA

Henriette Bakkar^{1,2}, Martha Savage¹ & Finnigan Illsley-Kemp¹

1: School of Geography, Environment and Earth Sciences, Victoria University of Wellington,
Wellington, Nueva Zelandia

2: Red Sismológica Nacional (RSN: UCR-ICE), Instituto Costarricense de Electricidad
bakkahenr@myvuw.ac.nz; martha.savage@vuw.ac.nz; finnigan.illsleykemp@vuw.ac.nz

Resumen (oral)

El volcán Taupō es responsable de la supererupción más reciente de la Tierra, hace unos 25 500 años y todavía se considera un volcán activo con el último evento eruptivo hace ~1800 años. En tiempos históricos, se han observado períodos de agitación volcánica por enjambres sísmicos y deformación en la caldera. Las altas tasas de producción de magma combinadas con el comportamiento históricamente activo del volcán y el aumento de la población local requieren una mejora en el conocimiento de la dinámica del volcán. La existencia de fracturas, fluidos calientes altamente presurizados y cuerpos fundidos es típica de las regiones volcánicas en la corteza superior. Estas características y sus cambios temporales pueden detectarse mediante el paso de ondas sísmicas a través del medio y el ruido sísmico de fondo. Investigaciones previas en la Zona Volcánica de Taupō (ZVT) han determinado una orientación preferencial de la onda S polarizada rápida paralela a las estructuras de *rifting* y del esfuerzo horizontal máximo. Sin embargo, en la zona central de la ZVT, la anisotropía sísmica no corresponde con los esfuerzos tectónicos regionales y se ha relacionado con una fuente de esfuerzo local. Por lo tanto, las variaciones temporales en la onda cortante polarizada rápida se medirán usando 20 estaciones sísmicas de Geonet alrededor del volcán Taupō a partir del programa MFAST para un catálogo sísmico de 10 años. Estas variaciones temporales se correlacionarán con series de tiempo de baja frecuencia utilizando la medición de energía sísmica en tiempo real (RSEM) y medición de amplitud sísmica-espectral (SSAM) a partir de datos continuos registrados en la estación RATZ. El análisis temporal del estrés principal correlacionado con la dinámica del volcán podría proporcionar pistas sobre la naturaleza del comportamiento del esfuerzo local en la Zona Volcánica Central de Taupō.

ESTUDIO DEL LEVANTAMIENTO COSTERO EN LA ZONA DE PUNTA BANCO, GOLFITO, PUNTARENAS, COSTA RICA

**Armando Bonilla, Daniela Castro, Alejandro Siverio,
Alejandro Paternina, César Sequeira & Percy Denyer**

Escuela Centroamericana de Geología, Universidad de Costa Rica
armando.bonilla@ucr.ac.cr; daniela.castroprado@ucr.ac.cr; alejandro.siverio@ucr.ac.cr;
alejandro.paternina@ucr.ac.cr; cesar.sequeira@ucr.ac.cr; percy.denyer@ucr.ac.cr

Resumen (póster)

Mediante datos lidar proporcionados por la Comisión Nacional de Prevención de Riesgos y Atención de Emergencias, se creó un modelo topográfico base de alta resolución espacial (50 cm), de un área de 5,8 km² al noroeste de punta Banco. Este modelo permitió analizar la deformación superficial costera, la cual corresponde, principalmente, con levantamientos tectónicos evidenciados por la presencia de terrazas marinas y bermas (antiguas playas). Estos elementos fueron cartografiados a partir de la creación de 257 perfiles topográficos perpendiculares a la costa y espaciados cada 30 m, además de mapas de pendientes, mapas de orientaciones de pendientes y ortofotos (resolución espacial de 10 cm), que permitieron darle una continuidad a las geoformas. El área de estudio se dividió en dos sectores. En el sector noreste se identificaron siete terrazas y dos bermas, mientras que en el sector suroeste se mapearon dos terrazas y una berma. Las diferencias entre los dos sectores evidencian la heterogeneidad del tectonismo en la región, que probablemente corresponde con asperezas o irregularidades en el proceso de subducción delimitado por fallamiento de desplazamiento de rumbo e inverso, y parcialmente controlado por diferencias morfométricas que se atribuyen a la composición litológica y a la edad de las rocas.

OTRA CRÓNICA DE UN DESLIZAMIENTO ANUNCIADO: EL CASO DEL DESLIZAMIENTO DE VALLADOLID EN DESAMPARADOS, COSTA RICA

Fabián Campos-Montero¹ & Rolando Mora²

1: Laboratorio de Geomecánica, Universidad de Costa Rica

2: Escuela Centroamericana de Geología, Universidad de Costa Rica
fab.camo@gmail.com; rolando.morachinchilla@ucr.ac.cr

Resumen (oral)

En octubre del 2017, por efecto de la tormenta tropical Nate, el talud en la margen derecha del río Jorco presentó un deslizamiento a la altura de la Urbanización Valladolid, en Desamparados. Tras la falta de acciones por parte de las autoridades, y asustados por nuevos deslizamientos, los vecinos de la comunidad acudieron al Laboratorio de Geomecánica de la Universidad de Costa Rica. Se realizó una investigación que permitió caracterizar el deslizamiento y construir un modelo geotécnico mediante el cual se analizó la estabilidad. Los resultados indican que los cuatro escenarios estudiados no cumplen con los factores de seguridad requeridos por la normativa y son inestables. Se estimó que aún en las condiciones más favorables, las rupturas máximas llegarían a afectar las casas de habitación, y la situación empeoraría considerablemente al presentarse lluvias intensas o eventos sísmicos. La falta de acciones llevó al deslizamiento a repetir las condiciones de saturación elevada a finales del 2020 por influencia del huracán Eta. Esta situación condujo a una nueva ruptura, presentando una situación única en la que es posible comparar la estimación de los modelos del 2019 con una nueva ruptura en el talud a finales del 2020.

ANÁLISIS GEOMORFOLÓGICO DE LA VERTIENTE PACÍFICA DEL VOLCÁN BARVA, APLICADO A LA DETERMINACIÓN DE PROCESOS DE REMOCIÓN EN MASA

Sebastián Carmona, Giovanni Peraldo & Paulo Ruiz

Escuela Centroamericana de Geología, Universidad de Costa Rica
sebastian.carmonaarias@ucr.ac.cr; marino.peraldo@ucr.ac.cr; paulo.ruizcubillo@ucr.ac.cr

Resumen (oral)

La vertiente pacífica del volcán Barva está constituida por una secuencia estratigráfica volcánica que data del Pleistoceno Medio (Paleo-Barva) y que se extiende hasta el presente (Neo-Barva). La estratigrafía consta de las Formaciones Colima, Tiribí y Barva, esta última constituida por las Unidades Bermúdez, Carbonal, Guararí, Los Bambinos Inferior, Avalancha de detritos El Coyol, Los Bambinos Superior, Los Ángeles y Porrosatí. Los suelos en el entorno tropical típicos del volcán Barva están caracterizados por un importante desarrollo, alta precipitación, fuertes pendientes, fácil erodabilidad, alta densidad fluvial y sismicidad activa. Estas condiciones los hacen susceptibles a procesos de remoción en masa, con repercusiones sobre la infraestructura y las actividades productivas de la región. La inestabilidad de laderas fue valorada mediante el estudio de la geología local, morfometría y cartografía geomorfológica, estableciendo las litologías presentes y las condiciones que generan la inestabilidad del relieve y las formas relacionadas, así como el uso del lidar como herramienta para la adquisición de bases de datos topográficos de alta calidad y solución práctica a los terrenos inaccesibles. El uso de mapas morfométricos mediante la integración de los índices del relieve (densidad, profundidad de la disección, y energía del relieve), así como el álgebra de mapas, permitió definir que el territorio occidental y central de la región, presenta el mayor grado de susceptibilidad a movimientos en masa, así como la mayor cantidad de este tipo de eventos, comprobados mediante un inventario de procesos de remoción en masa. Se logró correlacionar que las morfologías asociadas a las Lavas Tempranas y Guararí, y los Valles Fluviales son las geoformas que concentran la mayor parte de la inestabilidad de laderas, en alrededor del 68 % del total de los eventos inventariados. Por el contrario, las lavas de los Conos Occidental, Central y Oriental, e Intermedias tuvieron una mejor relativa estabilidad.

EVALUACIÓN DE LA SUSCEPTIBILIDAD A DESLIZAMIENTOS EN EL COMPLEJO VOLCÁNICO MIRAVALLÉS Y ALREDEDORES, NOROESTE DE COSTA RICA

**Daniela Castro, Armando Bonilla, Laura Alvarado, Andrey Vargas,
Paulo Ruiz & Gerardo J. Soto**

Escuela Centroamericana de Geología, Universidad de Costa Rica
daniela.castroprado@ucr.ac.cr; armando.bonilla@ucr.ac.cr; laura.alvaradomarchena@ucr.ac.cr;
luis.vargasblanco@ucr.ac.cr; paulo.ruizcubillo@ucr.ac.cr; katomirodriguez@yahoo.com

Resumen (póster)

Se realizó un estudio sobre la susceptibilidad a deslizamientos en el volcán Miravalles mediante el método Mora-Vahrson-Mora y las modificaciones de Ruiz (2012). El área analizada cubre 305 km², de un macizo volcánico con rocas de edad <1,07 Ma. Tomando en cuenta la geología publicada, las pendientes calculadas y el contenido de humedad estimado del suelo, se simuló dos escenarios de susceptibilidad a deslizamientos disparados por sismos y un escenario utilizando como disparador las precipitaciones máximas. Los sismos modelados corresponden al sismo de Bijagua ocurrido en 2016, de Mw 5,4 y asociado a la falla Caño Negro; y otro sismo hipotético simulado en la falla Bagaces con una Mw 6,2. Se concluye que el volcán Miravalles cuenta con susceptibilidad a deslizarse de moderada a muy alta en un 29 % del área del macizo (escenario más conservador), donde la Paleo Cordillera (sector SE del edificio volcánico) es la zona con mayor susceptibilidad, debido al grado de meteorización de las rocas y a sus altas pendientes (ambos en parte por su antigüedad). Se creó además un inventario de deslizamientos originados ante el paso del huracán Otto en 2016, en el que se cartografiaron 696 deslizamientos utilizando ortofotografías de alta resolución espacial (30 cm). Estos movimientos en masa se caracterizaron según su ubicación geográfica, área y volumen. Como proceso validatorio, se superpuso el inventario sobre los mapas de susceptibilidad obtenidos, cuya comparación muestra que las zonas con la mayoría de los deslizamientos cartografiados, corresponden a las zonas más propensas a deslizarse. Por último, se realizó un mapa de infraestructura y se corroboró que esta se encuentra fuera de las zonas más susceptibles; sin embargo, se podría ver afectada en parte por los eventos y consecuentes depósitos de los deslizamientos que se pueden encauzar en los cañones de los ríos, formando lahares.

DETERMINACIÓN DE LA UBICACIÓN Y SUS POSIBLES VARIACIONES EN EL TIEMPO, DEL CENTRO DE EMISIÓN DE LA ERUPCIÓN FREATOMAGMÁTICA EN EL MAAR DE LA JOYA HONDA, SAN LUIS POTOSÍ, MÉXICO

Fernanda Cerca¹, Damiano Sarocchi¹, Luis A. Rodríguez Sedano², Joselin Almaguer¹, Ricardo Saucedo¹ & Juan P. Solano^{1,3}

- 1: Instituto de Geología, Universidad Autónoma de San Luis Potosí, México
2: CONACYT-Instituto de Geología, Universidad Autónoma de San Luis Potosí, Av. Dr. M. Nava No 5, Zona Universitaria, 78240, San Luis Potosí, México
3: Centro de Investigación en Ciencias Geológicas, Universidad de Costa Rica
marifer_ctr@hotmail.com; sarocchi@gmail.com; luis.rodriguez@conacyt.mx;
joselin.almaguer@uaslp.mx; rgiron@uaslp.mx; jpsm6400@gmail.com

Resumen (póster)

La Joya Honda (JH) es una estructura volcánica tipo maar que se localiza en el Campo Volcánico Ventura Espíritu Santo, en el estado de San Luis Potosí, México. Los depósitos asociados a la JH descansan en discordancia sobre secuencias carbonatadas del Cretácico, y se trata de depósitos piroclásticos y brechas, producto de una alternancia de erupciones magmáticas y freatomagmáticas ocurridas aproximadamente 311 ± 19 ka. Estudios recientes indican que la actividad volcánica comenzó en la porción norte e inició simultáneamente a través de dos conductos localizadas en los sectores NE y SE del cráter. El presente trabajo de investigación pretende realizar un estudio multidisciplinario donde se combinan tres diferentes métodos para poder ubicar el o los puntos de emisión y sus posibles variaciones durante el desarrollo de la erupción. El principal método empleado es el análisis textural cuantitativo (ATC), y en especial la fábrica de forma de los clastos que conforman los depósitos de las corrientes de densidad piroclásticas (PDC). La base del análisis es definir la orientación preferencial de las partículas alargadas en cada unidad muestreada, con lo que se buscará determinar las direcciones de procedencia de cada una de las fases eruptivas reconocidas. Este método hasta la fecha no ha sido utilizado en el estudio de volcanes monogenéticos, aunque sus potencialidades han sido evidenciadas en estudios anteriores. Además, para soportar el análisis de orientación de partículas, se realizarán mediciones de marcas de impactos balísticos que son abundantes en el área de estudio. Finalmente se aplicará un análisis magnetométrico en la zona de estudio con el propósito de comprender y definir la estructura interna y evolución del maar Joya Honda.

MURAL Y REPOSITORIO GRÁFICO DE LA ESTRATIGRAFÍA DE COSTA RICA

**Karina Cerdas, Mirna Gutiérrez, Melissa Sánchez, Cristina Garita-Borges, Karina Abarca,
Jorge Abarca, María I. Sandoval, Gerardo J. Soto & Guaria Cárdenes**

Escuela Centroamericana de Geología, Universidad de Costa Rica

karina.cerdas@ucr.ac.cr; mirna.gutierrezrojas@ucr.ac.cr; melissa.sanchezmarchena@ucr.ac.cr;
cristina.garitaborges@ucr.ac.cr; karina.abarcagonzalez@ucr.ac.cr; jorge.abarcagonzalez@ucr.ac.cr;
mariaisabel.sandoval@ucr.ac.cr; gerardo.sotobonilla@ucr.ac.cr; guaria.cardenes@ucr.ac.cr

Resumen (póster)

La estratigrafía de Costa Rica cubre un periodo de al menos 190 millones de años. Inicia con rocas de corteza oceánica de edad Jurásico temprano, que junto con radiolaritas fueron transportadas a una posición cercana a la actual, con un emplazamiento tectónico junto con rocas mantélicas durante el Cretácico tardío, hasta iniciar un margen convergente que ha implicado rocas de corteza caribeña engrosada, y el ulterior desarrollo de un arco de islas que se ha continentalizado hasta el Cuaternario, en conjunto con una secuencia de sedimentitas que progresivamente se han somerizado, hasta formar un istmo coherente en el Plioceno, y evolucionar a ambientes continentales en el Cuaternario. A partir de esta síntesis de la evolución geológica de Costa Rica mediante la recopilación de información de múltiples autores, como un trabajo realizado por los estudiantes del curso de Estratigrafía de 2021 de la Universidad de Costa Rica, se ha concretado un repositorio gráfico expuesto muralmente para facilitar la comprensión y concepción de las formaciones que conforman el país de forma tetradimensional (3 dimensiones espaciales + tiempo geológico), y así poder aprender de forma interactiva sobre su edad, procesos sedimentarios, interacción y génesis, entre otros. Este es un material de divulgación dirigido a cursos iniciales de la carrera de Geología y otras carreras afines o científicas complementarias que, además, se puede utilizar por estudiantes de secundaria avanzados o de educación científica. Por otra parte, este trabajo pretende ser una base para la divulgación de información geológica del país, por lo que se estará trabajando en el mejoramiento y ampliación de la información.

DISEÑO DE UNA RUTA SEGURA HACIA LA ZONA DE “LOS QUEMADEROS”, VOLCÁN POÁS, COSTA RICA

**Karina Cerdas, Glenda Fernández, Mirna Gutiérrez, Daniel Monge, Andrea Vindas,
Gloriana Sanabria, Gerardo J. Soto y Paulo Ruiz**

Escuela Centroamericana de Geología, Universidad de Costa Rica
karina.cerdas@ucr.ac.cr; glenda.fernandez@ucr.ac.cr; mirna.gutierrezrojas@ucr.ac.cr;
daniel.mongebadilla@ucr.ac.cr; andrea.vindasumana@ucr.ac.cr; gsanabriae1209@gmail.com;
katomirodriguez@yahoo.com; paulo.ruizcubillo@ucr.ac.cr

Resumen (póster)

El volcán Poás es un estratovolcán de 2708 m de altitud, ubicado a 19 km al N-NW de la ciudad de Alajuela. El volcán ofrece vistas excepcionales, incluyendo la zona conocida como “Los Quemaderos” en el sector occidental del Poás, colmada de cañones profundos que atraviesan los ríos Desagüe y Anonos, varias turberas y un paisaje singular que según opiniones, “parece sacado de una película de ciencia ficción”. Estas características atraen a visitantes que ingresan ilegalmente a este sector (aproximadamente 300 personas en un fin de semana) poniendo en peligro sus vidas por su exposición a diversas amenazas volcánicas. Es por esto que a través de esta investigación evaluamos la ruta utilizada actualmente y otras rutas alternas, con el fin de identificar la más segura en caso de que en el futuro se legalice el acceso hacia “Los Quemaderos”. Para cumplir lo anterior se ha compilado la geología y mapas de peligros volcánicos publicados de la zona, se han creado modelos de elevación digital, y analizado pendientes de la ruta actual y de posibles nuevas rutas de acceso. Por otra parte, se hace una descripción detallada de cada una de las rutas y una evaluación de las rutas propuestas y actuales a partir de una matriz diseñada para tal efecto que incluye parámetros como pendientes, belleza escénica, distancia, entre otros. La ruta utilizada actualmente es atractiva debido a los escenarios volcánicos poco comunes y las aguas celestes que llaman la atención. Sin embargo, debido a su cercanía con los cauces de los ríos por los que se pueden encauzar lahares o flujos piroclásticos es altamente peligrosa. Pese al alto nivel de peligro presente en la zona, fue posible trazar una ruta más segura basada en el puntaje obtenido en la matriz sin perder la oportunidad de apreciar esas bellezas llamativas. Independientemente de la ruta que vaya a ser utilizada, en caso de legalizar la actividad bajo la égida de parques nacionales, debe estar acompañada de un adecuado monitoreo volcánico, creación de protocolos de seguridad, control de acceso y adecuadas medidas de seguridad.

EFFECTO DE PLIEGUES Y FALLAS INVERSAS DE MESOESCALA SOBRE EL ESPESOR CALCULADO DE LA FORMACIÓN FILA DE CAL: UNA COMBINACIÓN DE ANÁLISIS DE FACIES Y ESTRUCTURAL

Valentin Chesnel^{1,2} & César Sequeira²

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

2: Escuela Centroamericana de Geología, Universidad de Costa Rica

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

Resumen (póster)

La Fila Costeña es una importante cadena montañosa centroamericana situada al sur de Costa Rica. Su levantamiento inició desde el Mioceno tardío, involucrando depósitos sedimentarios del Eoceno, Oligoceno y Mioceno. El modelo estructural históricamente aceptado para la Fila Costeña se basa en una deformación de cinturón fino, plegado y corrido (la *Fila Costeña Thrust Belt*: FCTB). En este modelo, el nivel de despegue de casi todas las fallas inversas importantes corresponde con la unidad calcárea del Eoceno (Formación Fila de Cal). Llamativamente, hacen falta estudios analíticos y detallados de las estructuras, así como de facies sedimentarias de los depósitos deformados. A pesar de esta deficiencia, las estimaciones de acortamiento del corrimiento de la FCTB son numerosas, y se basan en trazos de fallas inversas de gran escala y en la estratigrafía regional. El espesor de la unidad carbonatada del Eoceno se estima en 1 km, con continuidad lateral y en un transecto próximo-distal. El presente estudio aporta nuevos datos sobre la estratigrafía del Eoceno, las litofacies, las microfacies y deformaciones de mesoescala vinculadas con la falla inversa principal de las filas Retinto y Sinancrá (norte de Palmar Norte). A modo de ejemplo, en el afloramiento del río Camaronal, que presenta una sucesión completa de calizas del Eoceno, el espesor calculado no supera los 620 m antes de las correcciones por plegamiento y fallamiento de mesoescala. Después de las correcciones, este espesor disminuye a ~400 m. La base de este mismo tramo presenta interdigitaciones con areniscas volcánico-bioclásticas del Eoceno en las que se desliza la falla inversa. Siguiendo la misma lógica, el espesor de caliza de la quebrada Benjamín no debería medir mucho más de 300 m. El espesor no es uniforme entre afloramientos con 3,5 km de separación, por lo que no lo debe ser en toda la fila.

UNA RECONSTRUCCIÓN PALEOGEOGRÁFICA DEL EOCENO-OLIGOCENO DEL SUR DE COSTA RICA, BASADA EN EL ANÁLISIS DE FACIES DE DEPÓSITOS SEDIMENTARIOS

Valentin Chesnel

Centro de Investigación en Ciencias Geológicas, Universidad de Costa Rica
valentin.chesnel@ucr.ac.cr

Resumen (oral)

Históricamente, el modelo estructural propuesto para la Fila Costeña se basa en una deformación de cinturón fino, plegado y corrido. En ese modelo, los depósitos calcáreos eocenos de la Formación Fila de Cal marcan el nivel de despegue de casi todas las fallas inversas importantes. Los depósitos siliciclásticos de las formaciones del Oligoceno y del Mioceno, respectivamente Térraba y Curré, potencialmente forman unidades sobrecorridas. No obstante, para la construcción de ese modelo, las facies sedimentarias, en particular las de composición calcárea, han sido poco estudiadas. Esto incurrió en confusiones con respecto a las correlaciones laterales y, por lo tanto, incertidumbre acerca de la real continuidad NW-SE de las fallas inversas. El presente estudio revisa las relaciones laterales y verticales utilizando un análisis de facies de más de 220 muestras y un mapeo geológico de las cercanías de Palmar. Los datos obtenidos permitieron describir las litofacies e interpretar los paleoambientes de depósito de los estratos calcáreos-siliciclásticos del Eoceno-Oligoceno, y así comprender mejor estas relaciones. Se observa que las calizas de aguas someras afloran principalmente en dos localidades de “tamaño reducido”: la parte occidental de la Fila Cajón ($\approx 0,7 \text{ km}^2$), y al este de la Fila Grisera ($\approx 4 \text{ km}^2$). Los otros depósitos carbonatados y siliciclásticos corresponden a turbiditas o hemipelagitas-pelagitas ($>200 \text{ km}^2$). Se observa que las arquitecturas de rampa o de plataforma arrecifal orientadas hacia el Pacífico, paralelas a la costa, no calzan con las facies descritas. En consecuencia, se propone un nuevo modelo, donde zonas más profundas rodean un paleo-alto. Esta paleogeografía probablemente jugó un papel importante en la configuración de la cordillera actual, lo que obligó a las fallas inversas principales a seguir ciertas direcciones.

EVOLUCIÓN DE LA CARTOGRAFÍA GEOLÓGICA DE COSTA RICA

**Percy Denyer^{1,2}, Teresita Aguilar¹, Maximiliano Garnier^{1,2}, María Sandoval^{1,2},
Juan E. Vargas¹ & Erick Rodríguez^{1,2,3}**

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

2: Escuela Centroamericana de Geología, Universidad de Costa Rica

3: Municipalidad de La Cruz

percy.denyer@ucr.ac.cr; anatere.aguilar@gmail.com; maximiliano.garniervillarreal@ucr.ac.cr;
mariaisabel.sandoval@ucr.ac.cr; juanjevz@yahoo.com; earh94@gmail.com

Resumen (oral)

Costa Rica tiene una deficiente cartografía geológica. No existen mapas publicados que cubran todo el territorio nacional. Si se considera como base de la cartografía costarricense la escala 1:50 000, que corresponde con 133 mapas, hasta el momento solo se han publicado 46 hojas geológicas que corresponden con el 35 % de la totalidad de hojas del territorio nacional. De estos mapas, la gran mayoría tiene una iniciativa directa de la Escuela Centroamericana de Geología y del Centro de Investigación en Ciencias Geológicas de la Universidad de Costa Rica, que han tomado como uno de sus objetivos sustantivos el modelaje geológico a través del mapa geológico. Tanto es así, que se ha puesto a disposición del público general un visor de mapas en la URL <https://cicg.ucr.ac.cr/interactivo/visor-de-mapas-geologicos-de-costa-rica/>. La Universidad de Costa Rica ha publicado el 87 % de los trabajos de cartografiado de hojas completas a escala 1:50 000. Pero, ¿qué opciones de evolución del mapeo quedan? En momentos en que hay un dominio de los procesos virtuales digitales, se podría pensar en algún sistema en el que la información geológica evolucione a partir de una base de datos comunitaria, en la cual cada geólogo pueda contribuir con información puntual que ha observado en sus proyectos. Esta base de datos podría incluir una ubicación, descripción, croquis, fotografías y cualquier otro elemento que contribuya al mejor entendimiento geológico. De esta forma se podrá hacer también una actualización constante de las hojas topográficas ya publicadas. Muchos ejemplos de actualización se pueden mencionar, basados en nuevos datos paleontológicos, geoquímicos o geocronológicos, que pueden variar sustancialmente el modelaje de una zona o una región específica.

ASOCIACIONES DE FORAMINÍFEROS VIVOS Y MUERTOS DE LAS ÚLTIMAS DÉCADAS EN LA DEPRESIÓN DE KVEITHOLA: PROCESOS TAFONÓMICOS Y ASPECTOS ECOLÓGICOS (TRABAJO MULTIDISCIPLINARIO ENFOCADO EN LA MEJORA DE PROXIES PARA ESTUDIOS DE CAMBIO CLIMÁTICO)

Viviana M. Gamboa-Sojo^{1,2,3}, Katrine Husum⁴, Francesca Caridi⁵, Renata G. Lucchi^{6,7}, Manuel Bensi⁶, Vedrana Kovacevic⁶, Anna Sabbatini⁵, Leonardo Langone⁸, Aleksander Tadeusz Dominiczak⁹, Patricia Povea¹⁰ & Caterina Morigi¹

1: Department of Earth Sciences, Universidad de Pisa, Italia

2: Department of Earth Sciences, Universidad de Florencia, Italia

3: Escuela Centroamericana de Geología, Universidad de Costa Rica

4: NPI Norwegian Polar Institute, Fram Centre, Tromsø, Noruega

5: Department of Life and Environmental Sciences, Universidad Politécnica de Marche, Italia

6: National Institute of Oceanography and Applied Geophysics, Trieste, Italia

7: Centre for Arctic Gas Hydrate, Environment and Climate, Universidad Ártica de Noruega, Tromsø

8: Institute of Polar Sciences, Consejo Nacional Italiano de Investigación, Bolonia, Italia

9: Institute of Geology, Universidad Adam Mickiewicz en Poznan, Polonia

10: Universidad de Barcelona, España

viviana.gamboasojo@ucr.ac.cr; katrine.husum@npolar.no; caridi@pm.univpm.it; rglucchi@inogs.it; mbensi@inogs.it; vkovacevic@inogs.it; a.sabbatini@univpm.it; leonardo.langone@cnr.it; a.dominiczak@gmail.com; patriciapovea@ub.edu; caterina.morigi@unipi.it

Resumen (oral)

El Ártico es una de las zonas más sensibles al cambio climático; está respondiendo más rápidamente al calentamiento global que la mayoría de las otras áreas de nuestro planeta. La identificación de sistemas y procesos sedimentarios en esta zona, permite la reconstrucción de su evolución paleoclimática y paleoambiental durante el período Cuaternario. Durante la expedición oceanográfica Eurofleets2-BURSTER, a bordo del R/V Polarstern (junio de 2016) en la zona de la depresión de Kveithola (noroeste del mar de Barents), se recolectaron una serie de núcleos de sedimento a lo largo del canal, a profundidades entre 150 m y 380 m. Se analizaron los primeros 10 cm de sedimento, estudiando las asociaciones de foraminíferos bentónicos vivos y muertos. El estudio se enfoca en entender las variaciones ambientales de las últimas décadas relacionadas con la interacción entre las masas de agua del Atlántico Norte y el Ártico, y comparar estos registros con la fauna foraminífera actual para estudiar las variaciones y preservación de los foraminíferos bentónicos en el área de la depresión de Kveithola. Para el análisis de foraminíferos vivos se usó el marcador *Cell Tracker Green* (CTG). Los resultados evidencian una fuerte correlación con la estacionalidad, y variaciones relacionadas con cambios de circulación y enterramiento de materia orgánica en sedimentos, a los que la biota se adapta rápidamente. Las asociaciones de foraminíferos muertos no muestran cambios ambientales significativos rastreables en el área de la depresión de Kveithola durante los últimos ca. 100 años. Su distribución está relacionada con la llegada de las diferentes masas de agua que interactúan en la zona. La preservación está ligada a las condiciones ambientales donde se depositan (estilo de sedimentación, corrientes de fondo, e interacción con otras comunidades), siendo especialmente afectados el grupo de foraminíferos aglutinados y los de esqueleto calcáreo delicado.

ANÁLISIS MINERALÓGICO DE MUESTRAS DE SEDIMENTOS MARINOS PROFUNDOS DEL PACÍFICO CENTRAL, COSTA RICA

Cristina Garita-Borges, Stephanie Murillo-Maikut & María I. Sandoval

Escuela Centroamericana de Geología, Universidad de Costa Rica

cristina.garitaborges@ucr.ac.cr; stephanie.murillomaikut@ucr.ac.cr;

mariaisabel.sandoval@ucr.ac.cr

Resumen (póster)

Se presenta el análisis mineralógico de muestras de sedimentos marinos profundos provenientes de distintas localidades del Pacífico de Costa Rica, extraídas mediante núcleos de perforación, donde se obtuvo los primeros 15-20 cm de espesor de sedimento. Los núcleos provienen de dos expediciones oceanográficas distintas: *Roc Hits Margin Expedition* en el 2018 con el RV Atlantis y el submarino Alvin, y la segunda, *Costa Rican Deep Sea Connections* realizada en el 2019 con el RV Falkor. A partir del estudio de estas muestras se obtienen los primeros datos mineralógicos: inicialmente se hizo la preparación de smear slides en donde se coloca una gota de agua destilada con sedimento sobre un portaobjetos de vidrio, el cual posteriormente se coloca sobre una plancha de calor y se adiciona una pequeña cantidad de resina de forma que se mezcle y extienda el sedimento por el portaobjetos de la forma más homogénea posible, finalmente se coloca un cubreobjetos y se deja secar. Aproximadamente dos días después la sección está lista para subsiguientemente proceder a la toma de fotografías y la identificación mineralógica. En este trabajo se muestran fotografías de minerales identificados con esta metodología. Además, se desarrolló un análisis mediante difracción de rayos X, donde las muestras preparadas poseen un volumen de entre 1 a 3 mL con un procesamiento previo de homogenización en un mortero de porcelana. Entre los primeros minerales identificados están: calcita, muscovita, albita, cuarzo, anortita, aragonita, pirita y arcillas como montmorillonita, caolinita, y saponita. Por último, se realizaron análisis composicionales de partículas a dos muestras, la primera del talud con una profundidad de 386 m bajo el nivel del mar y la segunda es abisal con una profundidad de 1054 m, con el fin de comparar composicionalmente ambos ambientes. En este póster se presentan los primeros resultados obtenidos.

UNA APROXIMACIÓN A LA ESTRATIGRAFÍA OLIGO-MIOCENA DEL TERRITORIO INDÍGENA CURRÉ

Jonathan Godínez¹ & Valentin Chesnel²

1: Escuela Centroamericana de Geología, Universidad de Costa Rica

2: Centro de Investigación en Ciencias Geológicas, Universidad de Costa Rica
jonathan.godinezvargas@ucr.ac.cr; valentin.chesnel@ucr.ac.cr

Resumen (póster)

Las primeras aproximaciones a la estratigrafía de la Fila Costeña datan de principios a mediados de los años sesenta del siglo XX. Desde entonces, se han realizado contribuciones detallando principalmente afloramientos de los ríos Grande de Térraba y Barú. Así, la estratigrafía descrita en estos dos transectos es ampliamente utilizada para toda la Fila Costeña. Otros aportes son menos conocidos, como por ejemplos los de los ríos Corredor y Abrojo. En el presente trabajo, se muestran datos sedimentarios y estratigráficos nuevos, procediendo de un área poco explorada: el territorio indígena Curré (quebrada Coobó, ríos Coquito, Shoabrá y Chánguena). En la quebrada Coobó, sobreyaciendo las calizas del Eoceno de la Formación Fila de Cal, aflora una sucesión de menos de 1 km de espesor, cuya primera mitad está compuesta por estratos oligocenos carbonatados-siliciclásticos de origen pelágico-hemipelágico a turbidítico. La segunda mitad está compuesta por capas interestratificadas y amalgamadas de lutitas-wackas/areniscas finas, típicas del Miembro Zapote de la Formación Térraba. En los ríos Coquito-Shoabrá aflora una sucesión Oligo-Mioceno de aproximadamente 3 km de espesor, cuya base está formada por al menos 30 m de espesor de estratos calcáreos decimétricos oligocénicos depositados en aguas someras. El resto del Oligoceno presenta estratos centimétricos-decimétricos de lutitas-wackas/areniscas finas hemipelágicas a turbidíticas. Se observa una transición suave, pero rápida a limolitas ricas en foraminíferos planctónicos, interdigitadas con turbiditas de areniscas finas a gruesas, lo que marca un cambio ambiental y una probable disminución de la distancia a la paleocosta al inicio del Mioceno. Las limolitas ricas en foraminíferos planctónicos dominan en el tercer cuarto de la sucesión. Se ven reemplazadas, en el último cuarto, por turbiditas de areniscas gruesas y conglomerados con convolutas. Más al este, en el río Chánguena, aparecen interdigitaciones de depósitos calcáreos bioclásticos (ej.: numulíticos, rodolíticos) y siliciclásticos someros del Mioceno.

ROMPIENDO EL SILENCIO SÍSMICO: FALLAMIENTO ACTIVO EN EL SECTOR CENTRAL DE LA CORDILLERA DE TALAMANCA

Andrés E. Leandro¹, Ivonne G. Arroyo^{1,2}, Mario Arroyo-Solórzano^{2,3}

1: Escuela Centroamericana de Geología, Universidad de Costa Rica

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

3: Escuela Técnica Superior de Ingenieros en Topografía Geodesia y Cartografía, Universidad Politécnica de Madrid, España

andres.leandroaguilar@ucr.ac.cr; ivonne.arroyo@ucr.ac.cr; mario.arroyosolorzano@ucr.ac.cr

Resumen (póster)

El marco tectónico de Costa Rica es complejo debido a su localización en una zona de subducción y cerca del punto triple de las placas Coco, Caribe y Nazca. Esto ocasiona una alta actividad sísmica en la mayoría del territorio nacional. En este contexto sísmo-tectónico se genera entonces un fuerte interés cuando se detectan zonas de relativa baja sismicidad, como es el caso del sector central de la cordillera de Talamanca. Durante la Práctica Geológica del 2021, organizada por la Escuela Centroamericana de Geología, se inició el presente trabajo, enfocado en determinar la ubicación y el comportamiento de las escasas fuentes corticales que presentan actividad sísmica en este sector. Para este fin, se utilizó el catálogo sísmico de la Red Sismológica Nacional (RSN-UCR), del cual se extrajeron los sismos desde el año 2010 hasta la actualidad. Se procesaron y relocalizaron alrededor de 160 sismos. Para esto se revisaron y añadieron tiempos de arribo de ondas P y S y, en caso de contar con una cantidad y calidad aceptable de polaridades, se determinó el mecanismo focal de los eventos sísmicos. Los resultados preliminares muestran tres concentraciones de sismos, con hipocentros a profundidades de 3 a 15 km y magnitudes Mw de 2,5 a 4,8. La más prominente es un alineamiento en dirección NE-SW al norte de Buenos Aires de Puntarenas, que hemos denominado falla Coeza. Esta falla tiene al menos 15 km de longitud y cuatro mecanismos focales indican que es de tipo normal con componente oblicua sinistral y buzamiento al NW. Este estudio es un acercamiento inicial que permite orientar esfuerzos de investigación a futuro para mejorar la comprensión del marco sísmico-tectónico actual en la Zona Sur, así como el cálculo de la amenaza sísmica para esta región.

UN NUEVO ESQUEMA TECTÓNICO PARA EL PUNTO TRIPLE DE PANAMÁ

Lepolt Linkimer & Ivonne G. Arroyo

Escuela Centroamericana de Geología, Universidad de Costa Rica
Red Sismológica Nacional (RSN: UCR-ICE), Universidad de Costa Rica
lepolt.linkimer@ucr.ac.cr; ivonne.arroyo@ucr.ac.cr

Resumen (oral)

En el planeta Tierra existen unos 100 puntos triples reconocibles con claridad. Estas zonas presentan alta complejidad geológica al acomodar la unión de tres placas tectónicas. El punto triple de Panamá (PTP) es el más próximo a Costa Rica, ubicado a sólo 70 km al sur de punta Burica. Allí, la interacción entre las placas Coco, Nazca y Panamá provoca la sismicidad más alta del istmo con al menos un evento de magnitud momento (Mw) mayor a 5,7 cada año. En esta presentación redibujamos las estructuras tectónicas adyacentes al PTP iluminadas por los terremotos recientes del 2019-2021 y sus réplicas, relocalizados usando la Red Sismológica Nacional de la Universidad de Costa Rica y la Red de Chiriquí. Con estos datos, exponemos al sur del PTP terremotos con movimiento dextral (e.g., 2021 Mw 6,8) en la Zona de Fractura de Panamá (ZFP). Al norte del PTP explicamos sismos con movimiento inverso en la zona sismogénica interplacas Coco-Panamá (2021 Mw 5,7), en fallas de tipo sinistral dentro de la losa subducida de la placa del Coco (2019 Mw 6,4) y en las fallas Media de tipo inverso (2020 Mw 5,7) y Canoas de tipo dextral (2019 Mw 6,0), ambas dentro de la placa cabalgante de Panamá. Esta sismicidad y su interpretación en conjunto con sismos del periodo 2001-2021, nos permite señalar por primera vez y con exactitud, la ubicación del encuentro entre la zona sismogénica de la placa del Coco y la ZFP bajo la bahía de Charco Azul y además, la geometría detallada de las fallas mencionadas, demostrando también por primera vez, que cortan enteramente la placa superior alcanzando la zona sismogénica interplacas. Nuestro nuevo esquema tectónico del PTP ofrece un marco de referencia actualizado para reinterpretar el origen de los grandes terremotos históricos de esta región centroamericana.

EXPANSIÓN DE LA RED DE REFERENCIA DE GRAVEDAD PARA COSTA RICA

**Oscar H. Lücke¹, Mauricio Varela², Álvaro Álvarez Calderón³, Gabriela Cordero Gamboa⁴,
Gustavo Lara Morales², Iván Sanabria Coto³, Jaime Garbanzo León²,
Alonso Vega Fernández² & Juan Picado Salvatierra²**

1: Escuela Centroamericana de Geología, Universidad de Costa Rica

2: Escuela de Ingeniería Topográfica, Universidad de Costa Rica

3: Departamento de Geodinámica, Instituto Geográfico Nacional

4: Escuela de Topografía, Catastro y Geodesia, Universidad Nacional
oscar.luckecastro@ucr.ac.cr; mauricio.varelasanchez@ucr.ac.cr; aalvarezc@rnp.go.cr;
gabriela.cordero.gamboa@una.cr; gustavo.lara@ucr.ac.cr; isanabriac@rnp.go.cr;
jaime.garbanzoleon@ucr.ac.cr; alonso.vega_f@ucr.ac.cr; juan.picado@ucr.ac.cr

Resumen (oral)

En el 2019, mediante la cooperación entre la Universidad de Costa Rica, el Instituto Geográfico Nacional de Costa Rica y el Centro de Estudios de Geodesia de Sao Paulo, Brasil, se estableció la red de referencia de orden cero de gravedad absoluta para Costa Rica. Las medidas se realizaron con un gravímetro absoluto de caída libre modelo A10 de Micro-g Lacoste. En Costa Rica, diversas instituciones de investigación poseen gravímetros relativos para aplicaciones del estudio de la gravedad en ámbitos como la geodesia física, exploración geofísica, neo- y paleotectónica, y metrología, entre otros. Debido a los requerimientos de la metodología de la medición con estos instrumentos, es necesaria la expansión de la red de referencia. Esto para poder ligar de manera práctica, mediciones realizadas con distintos instrumentos y en distintas épocas mediante un valor de referencia de la gravedad en términos absolutos. En este trabajo se presenta el diseño y la metodología para el establecimiento de la red de referencia de gravedad de primer orden para Costa Rica mediante el uso de gravímetros relativos, ligada a los valores de la red de orden cero. El objetivo de la expansión de las redes de referencia es posibilitar la densificación de las bases de datos de gravedad para la determinación futura del valor local del geopotencial, el cálculo de números geopotenciales y correcciones ortométricas en aplicaciones geodésicas, el estudio de la segmentación en la corteza terrestre producto de procesos tectónicos, magmáticos y depositacionales, entre otras aplicaciones. Este esfuerzo se lleva a cabo mediante la cooperación entre las Escuelas de Ingeniería Topográfica y Geología de la Universidad de Costa Rica, el Departamento de Geodinámica del Instituto Geográfico Nacional y la Escuela de Topografía, Catastro y Geodesia de la Universidad Nacional.

MODERNIZACIÓN DEL LABORATORIO DE GEOQUÍMICA: EXPANSIÓN DE LAS CAPACIDADES ANALÍTICAS DE LA ESCUELA CENTROAMERICANA DE GEOLOGÍA

Pilar Madrigal, Oscar H. Lücke & Jairo García-Céspedes

Sección de Petrografía y Geoquímica, Escuela Centroamericana de Geología
mariadelpilar.madrigal@ucr.ac.cr; oscar.luckecastro@ucr.ac.cr; jairo.garcia@ucr.ac.cr

Resumen (póster)

La Geoquímica es la disciplina de las ciencias de la Tierra que estudia la distribución, origen, comportamiento y abundancia de los elementos químicos en diferentes ambientes geológicos. Como tal, es una ciencia analítica que requiere trabajo de laboratorio sistemático y meticuloso, en un ambiente controlado para obtener datos de concentraciones confiables. Por décadas, la Escuela Centroamericana de Geología (ECG) no ha tenido la infraestructura, ni la instrumentación adecuada para llevar a cabo análisis geoquímicos de muestras sólidas (rocas, minerales, vidrios naturales) de alta resolución. En los últimos años, se realizó un esfuerzo conjunto para cambiar este escenario y elevar el Laboratorio de Geoquímica al nivel de laboratorios nacionales e internacionales. Estas mejoras incluyen la remodelación del espacio físico, la inclusión de estaciones de trabajo para la docencia y trabajos finales de graduación y la adquisición de equipos para el procesamiento de muestras en condiciones de limpieza óptimas que eviten la contaminación cruzada. Durante este proceso de modernización, se establecieron nuevas metodologías y protocolos que incluyen el uso de equipos para pulido, quebrado, pulverizado y fusión de muestras que permitan homogenizar una muestra sólida a los estándares necesarios para análisis geoquímicos por espectrometría de masas de alta resolución (i.e. XRF, ICPMS). El avance y mejoramiento del Laboratorio de Geoquímica abre las puertas para que la ECG aumente sus capacidades analíticas, establezca nuevas colaboraciones multidisciplinarias con otros centros de investigación e instituciones de educación superior nacionales e internacionales, y cree nuevas líneas de investigación con metodologías modernas y actualizadas.

ESPECTROSCOPIA RAMAN APLICADA AL ESTUDIO MINERALOGICO DEL METEORITO DE AGUAS ZARCAS

Pilar Madrigal¹, Oscar H. Lücke¹, Rulio Guerrero² & Esteban Avendaño-Soto²

1: Escuela Centroamericana de Geología, Universidad de Costa Rica

2: Centro de Investigación en Ciencia e Ingeniería de Materiales (CICIMA),
Universidad de Costa Rica

mariadelpilar.madrigal@ucr.ac.cr; oscar.luckecastro@ucr.ac.cr; rulio.guerrero@ucr.ac.cr;
esteban.avendanosoto@ucr.ac.cr

Resumen (oral)

Los condritos carbonáceos son meteoritos rocosos que preservan en su estructura y composición la historia de los estadios tempranos de formación del Sistema Solar. El meteorito de Aguas Zarcas, caído el 23 de abril de 2019, pertenece a esta clasificación y corresponde con el tipo CM2, lo que implica que contiene abundante materia orgánica en su composición. Debido a la rareza y las particularidades del meteorito de Aguas Zarcas, se buscaron metodologías analíticas que fueran no destructivas para estudiar la geoquímica de la muestra. La espectroscopía Raman es una metodología no destructiva que analiza la vibración de las moléculas en respuesta a una fuente de luz intensa y detecta los fotones dispersados inelásticamente durante esta interacción. Cambios en la frecuencia y longitud de onda dependientes de la estructura molecular del material, resultan en un espectro único que permite identificar las fases sólidas presentes en el meteorito. Utilizando espectroscopía Raman, por medio de análisis puntuales y mapeo de alta resolución, caracterizamos las fases minerales presentes en el meteorito de Aguas Zarcas. Se realizaron análisis de minerales dentro de los cóndrulos del meteorito, así como cristales inmersos en la matriz carbonácea. Los espectros Raman permitieron identificar fases de olivino, anortita, diópsido, sulfuros como tochilinita, y filosilicatos. Los datos obtenidos de la matriz constatan que está enriquecida en C, el cual se encuentra en fases sólidas bien cristalizadas coexistiendo con fases amorfas. Las fases minerales encontradas denotan la preservación de minerales refractarios originados por procesos de cristalización de la nébula solar, así como fases relacionadas a procesos de choque. La presencia de estas fases sugiere que el meteorito de Aguas Zarcas, como todos los meteoritos carbonáceos, contiene material antiguo que resguarda información esencial sobre los inicios del Sistema Solar y la formación de la Tierra.

INDAGANDO LA SISMICIDAD DEL CORREDOR TURRIALBA-SIQUIRRES

Daniela Manzano¹ & Lepolt Linkimer^{1,2}

1: Escuela Centroamericana de Geología, Universidad de Costa Rica

2: Red Sismológica Nacional (RSN: UCR-ICE), Universidad de Costa Rica
daniela.manzano@ucr.ac.cr; lepolt.linkimer@ucr.ac.cr

Resumen (póster)

Costa Rica es un país altamente sísmico, debido a su posición en la zona de convergencia de las placas del Coco y Caribe, que causa esfuerzos tectónicos cuyos efectos en superficie pueden ser observables a través del fallamiento y sismicidad cortical. Una de las estructuras resultantes más significativas es el Cinturón Deformado del Centro de Costa Rica (CDCCR), el cual posee numerosas fallas que discurren atravesando el país desde el Pacífico al Caribe. El corredor Turrialba-Siquirres se ubica en las provincias de Cartago y Limón, en el sector centro-oriental del CDCCR. En esta investigación, que surge como parte del curso de Sismología de la Escuela Centroamericana de Geología, se analiza la sismicidad reciente de esta zona, registrada por la Red Sismológica Nacional. Los eventos relocalizados para la investigación van desde 2020 hasta 2021, poseen magnitudes M_w entre 4.5 y 2.2, y profundidades superficiales (<30 km). Algunos de estos sismos, se localizan próximos al segmento Maravilla del sistema de fallas Navarro y poseen un mecanismo focal de desplazamiento de rumbo. El estudio de las fallas ubicadas en el corredor Turrialba-Siquirres es motivo de gran interés, primero por su cercanía a proyectos hidroeléctricos de beneficio nacional, y además por su proximidad a las ciudades de Turrialba y Siquirres y a zonas con una alta susceptibilidad a deslizamientos.

ANÁLISIS DE FACIES DE LAS PLATAFORMAS MIXTAS CARBONATADAS-SILICICLÁSTICAS MIOCENAS DE LOS RÍOS ABROJO Y CLARO (COSTA RICA)

Fabricio Merayo¹ & Valentin Chesnel^{1,2}

1: Escuela Centroamericana de Geología, Universidad de Costa Rica

2: Centro de Investigación en Ciencias Geológicas, Universidad de Costa Rica
fabricio.merayo@ucr.ac.cr; valentin.chesnel@ucr.ac.cr

Resumen (póster)

Los depósitos sedimentarios del Mioceno de Costa Rica son conocidos por ser principalmente siliciclásticos. Sin embargo, algunas unidades carbonatadas, o mixtas carbonatadas-siliciclásticas, han sido descritas regionalmente (p. ej.: formaciones Punta Pelada, Venado, y San Miguel). La presencia de tales depósitos en el sur de la Fila Costeña de Costa Rica es un dato relativamente reciente, aún sin estudio detallado publicado. A modo de organización estratigráfica, estas plataformas han estado colocadas dentro de la Formación Curré, aunque esta última está descrita como el resultado del desarrollo de ambientes deltaicos. Los depósitos calcáreos del río Abrojo se extienden sobre 3 km lateralmente, teniendo un espesor estimado de menos de 50 m. Los depósitos mixtos del río Claro se extienden sobre menos de 700 m, con un espesor calculado de más de 200 m. Las medidas de estos depósitos son suficientemente grandes para permitir un mapeo geológico a escala 1:50 000, lo que abre la oportunidad de describirlas como unidades estratigráficas de pleno derecho. En este trabajo se presentan algunas de las microfacies principales observadas en los afloramientos de los ríos Abrojo y Claro: 1) Facies mixtas carbonatadas-siliciclásticas; 2) Facies nummulíticas; 3) Facies bioclásticas arrecifales; 4) Facies de ostras; y 5) Facies calciturbidíticas. Así también, se propone, de manera preliminar, contextos de ambientes de depósito para cada una de estas facies. La hipótesis que se maneja es que, en el medio de ambientes deltaicos, se puedan haber desarrollado pequeñas plataformas, por lo tanto, con aporte siliciclástico reducido, pero casi siempre presente.

GEOLOGÍA EN LAS OBRAS PICTÓRICAS MUSAS I Y MUSAS II DEL TEATRO NACIONAL DE COSTA RICA

**Daniel Monge Badilla¹, Jorge Abarca González¹, María I. Sandoval¹, Estefanía Angulo²,
Felipe Vallejo², Paula Calderón Mesén³, Melissa Barrantes-Madrigal^{4,6}
& Oscar Andrey Herrera-Sancho^{5,6,7}**

1: Escuela Centroamericana de Geología, Universidad de Costa Rica

2: Instituto de Investigaciones en Estratigrafía de la Universidad de Caldas, Colombia

3: Centro de Investigación en Estructuras Microscópicas, Universidad de Costa Rica

4: Escuela de Química, Universidad de Costa Rica

5: Escuela de Física, Universidad de Costa Rica

6: Instituto de Investigaciones en Arte, Universidad de Costa Rica

7: Centro de Investigación en Ciencias Atómicas Nucleares y Moleculares

daniel.mongebadilla@ucr.ac.cr; jorge.abarcagonzalez@ucr.ac.cr; mariaisabel.sandoval@ucr.ac.cr;

stefaniab25@hotmail.com; diego.vallejo@ucaldas.edu.co; paula.calderonmesen@ucr.ac.cr;

melidbm@gmail.com; oscar.herrerasancho@ucr.ac.cr

Resumen (oral)

Este estudio contempla una perspectiva geológica para conocer las materias primas de los materiales, pigmentos, procedencia y estratigrafía pictórica que constituyen las obras Musas I y Musas II del artista italiano Carlo Ferrario, ubicada en el Teatro Nacional de Costa Rica. Para el estudio estratigráfico se utilizaron imágenes de microscopio electrónico de barrido y análisis elemental de los materiales para determinar el tipo, la cantidad y el grosor promedio de las capas, además de la densidad de pigmento presente en la pintura. Posteriormente, se realizó un modelado tridimensional de las capas utilizando el programa Blender. Una vez realizado el modelado de la secuencia estratigráfica de la obra, se caracterizaron geológicamente las capas. La capa base (imprimador o gesso) corresponde con tizas del Cretácico tardío compuestas por nanofósiles calcáreos, moderadamente preservados, permitiendo identificar las siguientes especies: *Kamptnerius magnificus*, *Retecapsa cf. surirella*, *Prediscosphaera cretacea*, *Micula spp*, *Zeugrhabdotus spp.*, *Watznaueria spp.* y *Eiffellithus spp.* En las capas posteriores, los pigmentos presentes fueron caracterizados en trabajos anteriores, en los cuales se establece que los pigmentos (blanco de zinc, blanco de plomo, amarillo de cromo, rojo de plomo, viridián, bermellón y azul ultramarino) conforman la paleta pictórica usada en estas pinturas. Partiendo de ahí, este trabajo asoció estos pigmentos con sus respectivos minerales naturales equivalentes. Después de asociar las fórmulas de minerales con la de los pigmentos, fue posible triangular minas de extracción de los minerales de interés, basados en supuestos como la ubicación del artista y las principales minas de Europa en el siglo XIX.

DISEÑO DE UN RÓVER PARA LA RECOLECCIÓN DE MUESTRAS EN EL VOLCÁN POÁS

**Carlos Montoya¹, André Arias¹, Jairo Rodríguez¹,
Gabriel Conejo¹ & Alejandro Argüello²**

1: TECSPACE

**2: Escuela Centroamericana de Geología, Universidad de Costa Rica;
montoyacd20@gmail.com; ariasandreccs@gmail.com; jairo.rb8@gmail.com;
gacova95@gmail.com; alejandro.arguello@ucr.ac.cr**

Resumen (oral)

El proyecto Rover surgió debido al interés por desarrollar conocimientos sobre la robótica de exploración espacial. Se propone llevar a cabo una misión haciendo uso de la geología e ingeniería, la cual permita comprender el funcionamiento de sistemas electromecánicos, los cuales conforman un róver, ante un ambiente hostil como el presente en los volcanes terrestres, para así eventualmente extrapolar el conocimiento adquirido en el diseño de una misión interplanetaria para explorar otros cuerpos celestes. La misión consiste en recolectar muestras de lavas basalto-andesíticas y ceniza del cráter de un volcán cuando sea necesario, independientemente de su actividad, además de monitorear la temperatura, niveles de CO₂ y SO₂ para posteriormente transmitir los datos y facilitar las muestras de roca para que sean analizadas por especialistas. Este proyecto plantea cumplir con el objetivo de reducir riesgos a las personas que tomarían las muestras, permitir tener datos más accesibles y durante momentos de alta actividad volcánica, además de simular ciertas dificultades que podría tener el róver en otro planeta. Para llevar a cabo el proyecto se dividió el trabajo en tres grandes grupos: 1) sensores y datos, 2) transporte de muestras, y 3) recolección de muestras. El primero se encarga de la implementación y el manejo de datos de los sensores, así como del control del róver; el segundo es el grupo responsable de la estructura, protección y movilidad adecuada ante ambientes hostiles; finalmente el tercer grupo es donde se diseñan las herramientas necesarias para la obtención y recolección de dichas muestras. El proyecto se encuentra en la fase del diseño preliminar del sistema, para eventualmente integrarlos y así obtener el primer prototipo del róver. Este primer prototipo brindará una versión del róver con características básicas definidas, que permitirá verificar y validar el diseño, así como sus futuras mejoras.

RETROSPECTIVA DE UNA ERUPCIÓN A CONDUCTO ABIERTO EN EL VOLCÁN ARENAL (COSTA RICA, 1968-2010): EVOLUCIÓN, DINÁMICA, LO QUE APRENDIMOS Y PERSPECTIVAS FUTURAS

**Mauricio M. Mora^{1,2}, Philippe Lesage³, Waldo Taylor-Castillo⁴,
Sylvie Vergniolle⁵, Loïc Fourel⁵ & Gerardo J. Soto^{1,2,6}**

1: Escuela Centroamericana de Geología, Universidad de Costa Rica

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

3: Université Grenoble Alpes, Université Savoie Mont Blanc, CNRS, IRD, Université Gustave Eiffel, ISTERre, Grenoble, CS 40700, 38058 GRENOBLE Cedex 9, Francia

4: Instituto Costarricense de Electricidad, San José, Costa Rica

5: Équipe de Dynamique des Fluides Géologiques, Institut de Physique du Globe de Paris, Sorbonne Paris Cité, Université Paris Diderot, UMR CNRS 7154, 1, rue Jussieu, 75238, Paris Cedex 05, Francia

6: Geólogo consultor, Costa Rica

mauricio.mora@ucr.ac.cr; lesage@univ-smb.fr; wtaylor@ice.go.cr; vergniol@ipgp.fr;
fourel@ipgp.fr; katomirodriguez@yahoo.com

Resumen (oral)

La reactivación eruptiva del volcán Arenal ocurrió el 29 de julio de 1968, con una erupción peleana lateral que luego duró 3 días con varios pulsos, y dejó dos poblados destruidos y 78 personas muertas. Posteriormente, continuó como una erupción de larga duración a conducto abierto que terminó en octubre del 2010, la cual evolucionó a lo largo de seis fases reconocibles que reflejan los cambios en la alimentación magmática, la tasa de alimentación y un cono volcánico en crecimiento y cambios continuos. La dinámica eruptiva se caracterizó por la efusión de lavas casi constantes, emisiones de gases, explosiones estrombolianas y vulcanianas, así como corrientes piroclásticas poco frecuentes de diferentes tipos. Constantemente se registraba una profusa actividad sísmica, de la cual las señales de tremor armónico y explosiones con frecuentes fases audibles eran las más características. Las deformaciones observadas en el volcán se han explicado principalmente por la carga de lava en el flanco occidental, provocando una deflación en esa zona. El declive de la erupción comenzó en 1998, con la disminución de la explosividad (número y tamaño de las erupciones), el cambio de flujos de lava largos a cortos, el dominio de los abanicos de bloques proximales y el frecuente crecimiento de estructuras en forma de cúpula en la cima. Una disminución sistemática de la energía sísmica acompañó a la actividad, dominada por el tremor volcánico. La actividad duradera del Arenal motivó numerosos estudios geológicos, estratigráficos y geofísicos que dieron como resultado importantes avances en la comprensión de la dinámica de la lava, el origen y la diversidad de las corrientes piroclásticas, las fuentes sísmicas de eventos explosivos y tremores armónicos, así como el papel de los efectos de sitio y la topografía abrupta que modifica el campo de ondas sísmicas.

EL SISTEMA DE FALLAS NAVARRO: POTENCIAL SÍSMICO EN FRAILES Y SAN CRISTÓBAL DE DESAMPARADOS, COSTA RICA

Jason Navarro-Ulate¹ & Lepolt Linkimer^{1,2}

1: Escuela Centroamericana de Geología, Universidad de Costa Rica

2: Red Sismológica Nacional (RSN: UCR-ICE), Universidad de Costa Rica
jason.navarroulate@ucr.ac.cr; lepolt.linkimer@ucr.ac.cr

Resumen (póster)

Los distritos Frailes y San Cristóbal, del cantón Desamparados, se ubican al sureste de San José, Costa Rica. Forman parte del área central del país, donde coexisten varios sistemas de fallas activas asociadas con el Cinturón Deformado del Centro de Costa Rica (CDCCR), que representa un límite difuso entre la placa Caribe y la microplaca de Panamá. La Red Sismológica Nacional (RSN), encargada de investigar procesos sísmicos, cuenta con 172 estaciones sismológicas a nivel nacional y con amplia cobertura en el área del CDCCR. Gracias a ello hay registro de sismos destructivos cerca de la zona, como el ocurrido el 9 de agosto de 1991, con una magnitud momento (M_w) de 5,2. Durante el 2021, la RSN ha localizado 15 sismos sentidos por la población en los mencionados distritos. Como parte del curso de Sismología, impartido en la Escuela Centroamericana de Geología, se realiza esta investigación con el fin de analizar la sismicidad reciente de Frailes y San Cristóbal de Desamparados, relocalizando los sismos ocurridos en 2020 y 2021 en la zona. Los eventos tienen una M_w entre 2,1 y 4,2, profundidades menores a 20 km y mecanismos focales asociados con fallas de desplazamientos de rumbo. Estos epicentros se localizan próximos al Sistema de Fallas Navarro (SFN), el cual tiene un rumbo entre E-W y NE-SW, un movimiento de tipo sinistral y una extensión de ~115 km. Al ser el SFN uno de los sistemas de fallas más peligrosos del país por su potencial sísmico y cercanía a zonas pobladas, el estudio de cada uno de sus segmentos es significativo para conocer las características sismotectónicas de cada zona y con esto aportar más parámetros para el cálculo de la amenaza sísmica en los distritos mencionados, que son propensos a deslizamientos y otras amenazas que desencadenan los terremotos.

ARRIBA EN LA LOMA Y ABAJO DEL BOSQUE: APLICACIONES LÍDAR PARA EL MAPEO DEL ASENTAMIENTO LOMAS ENTIERROS EN EL BOSQUE TROPICAL HÚMEDO DE COSTA RICA

Yahaira Núñez¹ & Paulo Ruiz²

1: Instituto de Investigaciones Antropológicas, Universidad Nacional Autónoma de México

2: Escuela Centroamericana de Geología, Universidad de Costa Rica

yahanc@gmail.com; paulo.ruizcubillo@ucr.ac.cr

Resumen (oral)

El uso de lidar en estudio de sitios arqueológicos precolombinos es cada vez más frecuente en la región. Su potencial se basa en poder hacer levantamientos topográficos de gran detalle en poco tiempo en zonas con densa vegetación. Esto permite hacer más eficiente la prospección arqueológica y fomenta un trabajo multidisciplinario con más insumos, al relacionar aspectos topográficos y geomorfológicos de las zonas prospectadas. Aquí mostramos nuestra experiencia en 2017 en la toma, procesamiento y análisis de datos lidar aéreos del sitio arqueológico Lomas Entierros (LE), ubicado en la margen izquierda del río Tárcoles en el Pacífico Central. Se incluye el posicionamiento de los puntos GPS antes del sobrevuelo en helicóptero, la adquisición de datos por AERODIVA S.A. y el procesamiento de los puntos mediante SIG. El área de estudio corresponde con $5.7 \times 10^4 \text{ m}^2$ donde se obtuvieron un total de 8 990 196 puntos en el modelo 3D, equivalente a 185 puntos/ m^2 . Este modelo permitió diferenciar las cuatro capas de vegetación que corresponden con el bosque tropical húmedo del sitio. El modelo de superficie del terreno corresponde con 145 797 puntos, equivalentes a 2.5 puntos/ m^2 suficiente para poder recrear la topografía del sitio e identificar las estructuras arqueológicas presentes. La adquisición de datos lidar y el mapeo de estructuras de forma remota atrajo el interés de nuevas fuentes de financiamiento como la *National Geographic* y la *National Science Foundation* para el trabajo de campo y excavaciones in situ en el 2018. Con la información lidar y de campo se concluyó que los patrones arquitectónicos del sitio en cuanto a su distribución y forma difieren con otros sitios arqueológicos ubicados en la zona del Pacífico Central y de la Región Central. El diseño y tipo de rasgos comúnmente asociados con la presencia de élites en otros sitios no están presentes en LE, lo que sugiere que factores como elevación, visibilidad y la defensa fueron más valorados socialmente para la ubicación de las residencias de élite. Esta distribución en el asentamiento da a entender el conocimiento y uso a favor de aspectos geomorfológicos del sitio por sus antiguos habitantes.

ANÁLISIS COMPOSICIONAL PARA LA CLASIFICACIÓN DE LOS MATERIALES ÍGNEOS DE LA FORMACIÓN SURETKA

Federico Rivera Flores, Pilar Madrigal, Guaria Cárdenes & Maximiliano Garnier

Escuela Centroamericana de Geología, Universidad de Costa Rica
jose.riveraflores@ucr.ac.cr; mariadelpilar.madrigal@ucr.ac.cr; guaria.cardenes@ucr.ac.cr;
maximiliano.garniervillarreal@ucr.ac.cr

Resumen (oral)

La Formación Suretka es un conglomerado polimíctico de edad Plioceno – reciente, cuyo origen se atribuye al rápido levantamiento y erosión de la cordillera de Talamanca. Con el fin de caracterizar las variaciones espaciales de aporte de materiales al conglomerado, se recolectaron 56 muestras representativas de bloques en tres localidades (Valle de Talamanca, Reserva Hitoy Cerere y Turrialba), para análisis petrográfico y posterior comparación con las litologías aflorantes descritas en Talamanca. Se realizó un análisis composicional utilizando el índice de atipicidad y comparando las muestras de Suretka con la composición reportada para litologías en Talamanca. Este índice oscila entre 0 y 1: cuanto más se acerca a 1, más atípica es la composición dada. Se toma como norma que un índice de atipicidad mayor a 0,9 significa que la muestra no presenta una composición representativa de la unidad de referencia. Los resultados de este análisis permiten identificar 16 muestras de la Formación La Cruz, 5 muestras de Intrusivos de Talamanca, 2 muestras de la Unidad Dúrika, 9 muestras asociadas a la Unidad Kamuk y 6 muestras asociadas a basaltos similares a los del Cerro Cabécar. También se encontraron muestras como tobas indiferenciadas, dacitas con biotita y hornblenda, basaltos con matriz de textura pilotaxítica y andesitas con matriz de textura ortofídica, que mineralógicamente se asocian con la actividad volcánica posintrusivo del arco volcánico de Talamanca, por la presencia de hipersteno, biotita o ambos minerales. En el sector de Turrialba predominan materiales de vulcanismo posintrusivo; en la Reserva Hitoy Cerere, los materiales de la Formación La Cruz, y en el sector del Valle de Talamanca se observa el aporte más variado, con bloques de intrusivos y materiales de los arcos volcánicos del Mioceno y Plio-Pleistoceno.

HISTORIA GEOLÓGICA Y PROPUESTA ESTRATIGRÁFICA DEL EXTREMO SUR DE LA CUENCA DE TÉRRABA, COSTA RICA

**Erick Rodríguez^{1,2,3}, Percy Denyer^{1,2}, Valentin Chesnel¹,
Teresita Aguilar¹ & Raúl Trejos⁴**

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

2: Escuela Centroamericana de Geología, Universidad de Costa Rica

3: Municipalidad de La Cruz, Guanacaste

4: Instituto de Investigaciones en Estratigrafía, Universidad de Caldas

earh94@gmail.com; percy.denyer@ucr.ac.cr; valentin.chesnel@ucr.ac.cr;

anatare.aguilar@gmail.com; raul.trejos@ucaldas.edu.co

Resumen (oral)

Un estudio de alta resolución que considera el entendimiento estratigráfico, sedimentológico, bioestratigráfico, paleontológico, estructural y cartográfico ha permitido comprender en gran medida la historia geológica del extremo sur de la cuenca de Térraba, ubicada hacia el margen sureste del Pacífico costarricense. A partir de análisis de facies y bioestratigráficos se logró determinar que los sistemas de depositación predominantes en el área de estudio corresponden con ambientes marinos, como delta, rampa carbonatada y turbiditas, que fueron formados desde el Luteciense Medio (reportados por primera vez en esta investigación) y hasta el Mioceno Medio tardío. La propuesta estratigráfica desarrollada considera entonces al nuevo Miembro Caño Seco de la Formación Descartes, el cual se encuentra en contacto transicional con la rampa carbonatada de la Formación Fila de Cal, cuya edad es Bartonense a Rupeliense; para el Oligoceno Superior se encuentra la Formación Térraba, cuyas variaciones laterales dan lugar a los miembros Río Claro y Corredor, mientras que las secuencias deltaicas del Mioceno Inferior a Medio tardío se correlacionan con la Formación Curré en este sector de la cuenca. También se reporta por primera vez la existencia de depósitos carbonatados aislados de edad Mioceno Inferior y Mioceno Medio, asociados con variaciones laterales de facies dentro de la Formación Curré. Finalmente, este estudio permite proponer un modelo evolutivo del extremo sureste de la cuenca, en donde se considera la ocurrencia de factores paleogeográficos y paleotectónicos que permiten comprender, entre otras cosas, las variaciones laterales de facies, de espesores y edad de formación de las unidades geológicas aflorantes entre el noroeste y sureste de la cuenca de Térraba. Del mismo modo, puede llegar a significar un aporte sustancial a la discusión geocientífica sobre la formación, evolución y reconstrucción del istmo de Panamá.

ANÁLISIS SISMOTECTÓNICO DEL CANTÓN DE ACOSTA, COSTA RICA

María Rodríguez-Corrales¹ & Lepolt Linkimer^{1,2}

1: Escuela Centroamericana de Geología, Universidad de Costa Rica

2: Red Sismológica Nacional (RSN: UCR-ICE), Universidad de Costa Rica
maria.rodriguezcorrales@ucr.ac.cr; lepolt.linkimer@ucr.ac.cr

Resumen (póster)

Costa Rica está ubicada dentro de un área tectónicamente activa, la cual se caracteriza por una zona de subducción, donde interactúan las placas del Coco, Caribe y Nazca, lo que da como resultado una alta sismicidad en el país. Este estudio se enfoca en la sismicidad reciente del cantón de Acosta y se realiza en el marco del curso de Sismología impartido en la Escuela Centroamericana de Geología. La zona de Acosta se ubica dentro del sector central-oeste del Cinturón Deformado del Centro de Costa Rica (CDCCR), el cual comprende una extensa área de fallas activas que atraviesan transversalmente la parte central del país desde la Fosa Mesoamericana, en el Pacífico, hasta el Cinturón Deformado del Norte de Panamá (CDNP) en el Caribe. En el área de estudio se encuentran las fallas Jaris, Resbalón, Tablazo, Candelaria y La Mesa. Entre los años 2020 y 2021, la Red Sismológica Nacional (RSN), ha registrado 37 sismos en el cantón de Acosta. En este trabajo se relocalizan algunos de estos sismos, los cuales tienen profundidades someras (< 25 km), presentan mecanismos focales de fallas de desplazamiento de rumbo y se asocian con algunas de las fallas mencionadas. Algunos de los sismos relocalizados, aunque tienen magnitudes bajas (Mw) de entre 2.3 y 4.1, han sido percibidos por la población. El estudio de estas fallas y su potencial sísmico es importante para el cantón de Acosta, que se caracteriza por tener fuertes pendientes, rocas sedimentarias y volcánicas meteorizadas y fracturadas, lo cual propicia los deslizamientos disparados por la actividad sísmica y las consecuencias negativas para la población.

ASPECTOS POCO CONOCIDOS DEL DESLIZAMIENTO DE LAS TORRES DEL VOLCÁN IRAZÚ: ENTRE GRIETAS, OPERADORES DE ANTENAS, COYOTES Y FULGURITAS

Paulo Ruiz Cubillo, Mauricio M. Mora, Kenneth Montero & Gerardo J. Soto

Escuela Centroamericana de Geología, Universidad de Costa Rica
paulo.ruizcubillo@ucr.ac.cr; mauricio.mora@ucr.ac.cr; kennethjms@hotmail.com;
katomirodriguez@yahoo.com

Resumen (póster)

El volcán Irazú se localiza al norte de la ciudad de Cartago; es el volcán más alto de Costa Rica, con una altitud de 3432 m s.n.m. Debido a su altura e inactividad en las últimas décadas, las principales antenas de telecomunicación (radio y televisión) del país fueron instaladas en una zona plana de la cumbre desde 1978. En el 2014, debido a una combinación de factores de la geodinámica interna y externa en un ambiente volcánico, interactuantes desde al menos el 2011, un deslizamiento empezó a afectar visiblemente la zona de las torres hasta que un bloque del terreno colapsó, llevándose consigo al precipicio las primeras torres y antenas. El movimiento ha continuado durante los años y en agosto del 2020, otro gran bloque colapsó, destruyendo algunas de las antenas más importantes de este sitio, junto con las casetas donde habitaban algunos de los operadores junto con sus familias. Estas personas fueron en algún momento la comunidad permanente que vivía a mayor altitud en Costa Rica, siendo desplazadas debido a la inestabilidad de la zona. Actualmente el deslizamiento sigue activo y dentro de los posibles escenarios está la posibilidad del colapso de nuevos bloques junto con más antenas. Se conocen varios procesos históricos de inestabilidad en diferentes laderas en el Irazú. Este deslizamiento de las torres, que implica varias decenas de millones de metros cúbicos de material, ha sido geológicamente estudiado y actualmente es monitoreado, sin embargo, poco se sabe de sus implicaciones sociales, biológicas y petrográficas relacionadas con efectos colaterales de este deslizamiento. En este trabajo exploramos el contexto histórico reciente de inestabilidad de laderas del volcán Irazú, la evolución del deslizamiento de las torres mediante imágenes satelitales y SIG, y exploramos aspectos poco conocidos del sitio de las torres, como la formación y descripción de fulguritas por efectos de cortocircuitos de alto voltaje, la migración y vuelta de fauna local al sitio como posibles señales de calma, así como las implicaciones socio-culturales para los trabajadores del sitio debido a este proceso geológico.

LA IMPORTANCIA DE LOS DEPÓSITOS DE DESBORDE LAHÁRICO Y LOS PALEOSUELOS EN EL ANÁLISIS COMPRENSIVO DEL PELIGRO VOLCÁNICO: EL CASO DEL VULCANISMO HOLOCENO EN EL MIRAVALLS, COSTA RICA

Peter C. Ryan¹, Guillermo E. Alvarado², Molly McCanta³, Maila K. Barca¹,
Gabrielle Davis¹ & Luis Hurtado de Mendoza⁴

1: Department of Geology, Middlebury College, EE. UU.

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

3: Department of Earth and Planetary Sciences, University of Tennessee, Knoxville, EE. UU.

4: Centro de Información para el Desarrollo (CID), Guayabo, Turrialba, Costa Rica
pryan@middlebury.edu; galvarado@cne.go.cr; mmccanta@tennessee.edu; mbarca@middlebury.edu;
gdavis@middlebury.edu; lhurtado40@yahoo.com

Resumen (oral)

En los flancos del volcán Miravalles se realizó un estudio sistemático de trabajo de campo y dataciones de radiocarbono de paleosuelos y sedimentos ricos en materia orgánica y troncos vegetales, aunado a estudios mineralógicos y geoquímicos de los componentes volcanoclásticos (lahares, cenizas, capas de pómez, coladas de lava en bloques, flujos de escorias), que revelan una historia geológica más extensa que la previamente documentada durante el Holoceno. La Fase 1 consiste en una avalancha de escombros volcánicos de 8,3 ka contemporánea con corrientes de densidad piroclásticas diluidas (blast) y depósitos de caída. Un primer período de calma (Hiato 1), marcado por 2600 años de inactividad, fue seguido por la Fase 2, representada por lapilli interestratificado con un lahar de ~5,5 ka debajo de una colada de lava de 5,3 ka. El Hiato 2 duró 1800 años desde 5,3 ka a 3,5 ka, seguido por la Fase 3, muy activa (3,5 a 0,5 ka) con más de cuatro eventos laháricos, seis o más capas de ceniza y pómez, así como una pequeña colada de lava. El período eruptivo más reciente es una capa de lapilli de 0,9 ka sobreyacida por gravas, que debe de representar un evento lahárico. Las evidencias indican que al menos dos o quizás tres eventos destructivos ocurrieron en el flanco SW del Miravalles en los últimos 500 años, incluyendo el último asociado con el huracán Otto, para un mínimo de 24 eventos en los últimos 3500 años. No se observaron depósitos piroclásticos importantes que sobrepasaran las faldas del Miravalles. Se concluye que los depósitos de desborde de ribera (depósitos de diques y depósitos enraizados en grietas) pueden ayudar a registrar mejor la actividad en volcanes activos y dormidos en el piedemonte, o al menos complementarla.

HISTORIA DE LAS EXPEDICIONES A ZONAS PROFUNDAS DEL PACÍFICO COSTARRICENSE

**María I. Sandoval^{1,2}, Alejandra Morera Chavarría², Jorge Cortés Nuñez^{3,4},
Stephanie Murillo-Maikut^{1,2}, Maximiliano Garnier Villarreal^{1,2},
Ivonne Arroyo Hidalgo¹ & Keilor Rojas Jiménez⁴**

1: Escuela Centroamericana de Geología, Universidad de Costa Rica

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

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

4: Escuela de Biología, Universidad de Costa Rica

mariaisabel.sandoval@ucr.ac.cr; alejandra.morerachavarria@ucr.ac.cr; jorge.cortes@ucr.ac.cr;
stephanie.murillomaikut@ucr.ac.cr; maximiliano.garniervillarreal@ucr.ac.cr;
ivonne.arroyo@ucr.ac.cr; keilor.rojas@ucr.ac.cr

Resumen (oral)

Las zonas profundas del Pacífico conforman la mayor parte del territorio costarricense. El 92 % del país es marino, del cual 50 % está por debajo de los 2000 m de profundidad. Desde los años 1960, diversas expediciones han explorado y perforado el fondo oceánico de Costa Rica, con distintos enfoques y objetivos de investigación. En este estudio se realiza una sistematización de sus objetivos y las regiones de interés. Alrededor de treinta expediciones han investigado las principales áreas geográficas: 1) Cordillera del Coco; 2) frente a la península de Nicoya; 3) Pacífico central; 4) frente a la península de Osa, y 5) los alrededores de la isla del Coco. Los primeros datos se recopilieron durante la expedición Criss-Cross (1965), en la que se caracterizó elementalmente basaltos dragados de la cordillera del Coco. Esta cordillera fue explorada más a detalle durante las expediciones DSPD Leg 16 (1971) y ODP Leg 202 (2002). Posteriormente, el área mar adentro de la península de Nicoya fue explorada durante las expediciones DSDP Leg 84 (1982), DSDP Leg 138 (1991), ODP Leg 170 (1996), y ODP Leg 205 (2002). Las áreas del Pacífico central y frente a la península de Osa fueron estudiadas durante las etapas 334 y 344 del IODP (2011 y 2012). Las expediciones IODP Legs 206, 309, 312 y 335 exploraron los alrededores de la isla del Coco (2002, 2005 y 2011). Los objetivos de las expediciones varían de acuerdo con los grupos de interés, pero en general se han centrado en: 1) caracterización de la formación de hidratos de gas (principalmente metano) y exploración de la diversidad de macro y microorganismos, así como los procesos biogeoquímicos que ocurren en estas zonas; 2) determinación de edades del basamento; 3) determinación de procesos que controlan la nucleación y ruptura sísmica de grandes terremotos en las zonas de subducción con margen erosivo; 4) evaluación de los cambios climáticos y oceanográficos en sistemas bioquímicos, y 5) cartografiado batimétrico de detalle y determinar la estructura de la parte más somera del margen (<30 km).

DESCRIPCIÓN DEL PLEGAMIENTO DE MESOESCALA EN LAS CALIZAS EOCENAS DE LA FILA COSTEÑA

César Sequeira¹ & Valentin Chesnel^{1,2}

1: Escuela Centroamericana de Geología, Universidad de Costa Rica

2: Centro de Investigación en Ciencias Geológicas, Universidad de Costa Rica
cesar.sequeira@ucr.ac.cr; valentin.chesnel@ucr.ac.cr

Resumen (oral)

La compleja historia geológica de la cuenca Térraba incluye depositación de sedimentos en ambientes marinos y continentales, deformación tectónica de acortamiento, y periodos de actividad ígnea. Hacia la base, y en el sector de las filas Retinto y Sinancrá (norte de Palmar Norte), la cobertura sedimentaria está compuesta por rocas de origen pelágico-hemipelágico y turbidítico que, a escala de afloramiento, exhiben deformación plástica asociada comúnmente con movimientos sinsedimentarios (deformación de sedimento blando). Este supuesto no siempre es válido, ya que el plegamiento también puede tener un origen tectónico. Por esa razón, la descripción del plegamiento debe orientarse hacia la identificación de sus causas y sus mecanismos, lo cual ayudaría a mejorar las estimaciones de espesores estratigráficos y de acortamiento. La unidad calcárea del Eoceno (Formación Fila de Cal) exhibe una amplia deformación plástica que se describe en el presente trabajo. La mayoría de los pliegues es armónica con ejes orientados al ESE u WNW e inmersión leve, y tiene planos axiales desde rectos hasta fuertemente inclinados hacia el NNE. Existe una presencia importante de pliegues chevron además de aquellos con charnelas más anchas. Según el ángulo interflanco, varían entre suaves e isoclinales. Todos los isoclinales están asociados con fallas inversas de ángulo moderado que los delimitan dentro de bloques de falla, mientras que en los demás pliegues no siempre se observa la influencia de una falla. No obstante, se identifican múltiples pliegues de propagación de falla así como pliegues por flexura de falla, todas inversas con ángulo bajo a moderado y rumbos paralelos o subparalelos a los ejes de los pliegues. También se observa plegamiento por ondulamiento, que puede ser tectónico o sinsedimentario. La homogeneidad en el espesor y en la competencia de los estratos plegados sugiere un mecanismo de plegamiento flexural tanto para los pliegues asociados con fallas, como por ondulamiento.

CARACTERIZACIÓN FÍSICOQUÍMICA DEL AGUA SUPERFICIAL EN LA SUBCUENCA DEL RÍO LA PAZ, SAN RAMÓN (ALAJUELA, COSTA RICA) COMO INDICADOR DEL IMPACTO AMBIENTAL POR URBANISMO EN LA ZONA

Laura Siles-Alvarado¹, John Diego Bolaños-Alfaro¹, Jairo García Céspedes², Seiling Vargas Villalobos³ & Rolando Mora Chinchilla⁴

1: Recinto de Grecia, Sede Regional de Occidente, Universidad de Costa Rica

2: Laboratorio de Geoquímica, Escuela Centroamericana de Geología, Universidad de Costa Rica

3: Laboratorio de Plaguicidas, Instituto Regional en Sustancias Tóxicas (IRET), Universidad Nacional

4: Laboratorio de Geotecnia, Escuela Centroamericana de Geología, Universidad de Costa Rica

laura.silesalvarado@ucr.ac.cr; john.bolanos@ucr.ac.cr; jairo.garcia@ucr.ac.cr;
seiling.vargas.villalobos@una.cr; rolando.morachinchilla@ucr.ac.cr

Resumen (póster)

En la subcuenca del río La Paz se realizó una caracterización del estado actual de contaminación mediante la medición de parámetros físicos y químicos, para establecer la calidad del agua, debido a que hay población rural en crecimiento, en la que se llevan a cabo actividades de agricultura y ganadería que son posibles focos de contaminación. Para esto se realizaron tres muestreos en la época lluviosa del 2019: en mayo (muestreo I), agosto (muestreo II) y octubre (muestreo III). El pH de todo el río varió en un rango de 6,1 a 7,3 con un pH promedio de 6,6. La conductividad eléctrica no sobrepasó los 53 $\mu\text{S}/\text{cm}$ a lo largo del cauce. El oxígeno disuelto presentó un promedio global de 7,9 mg/L y la turbidez alcanzó un valor máximo de 79,5 NTU. La alcalinidad fue de un rango de 12 mg/L a 30,7 mg/L de CaCO_3 y se obtuvo una dureza de 6,9 mg/L a 19,6 mg/L, por lo que son aguas de baja alcalinidad y blandas. Los aniones y cationes encontrados tuvieron bajas concentraciones, aun así presentaban un aumento paulatino a lo largo del cauce. También hubo presencia de hierro a lo largo del cauce con una concentración de 0,1 mg/L y de 0,3 mg/L. Se encontraron al menos 10 residuos de plaguicidas en concentraciones a nivel de trazas y < 0,07 $\mu\text{g}/\text{L}$. Se encontró cafeína en concentraciones de hasta 0,3 $\mu\text{g}/\text{L}$ y a nivel de trazas. Las aguas a lo alto del río (Zona 1) se clasifican como aguas de Clase 1 y las zonas a lo largo del río (Zona 2 y 3) se clasifican como aguas de Clase 2, según el Decreto N° 33903 del país. De esta forma, los sitios muestreados a lo largo del cauce presentaron un deterioro en la calidad del agua, debido posiblemente a la densidad poblacional y la agricultura de la zona.

USO DEL ANÁLISIS TEXTURAL CUANTITATIVO PARA DESCIFRAR DIRECCIONES DE FLUJO Y CONDICIONES REOLÓGICAS EN CORRIENTES PIROCLÁSTICAS DE DENSIDAD: APLICACIÓN A DEPÓSITOS DE LA SECUENCIA PÓMEZ OCRE DEL VOLCÁN POPOCATÉPETL, MÉXICO

Juan P. Solano^{1,2}, Damiano Sarocchi¹, Lizeth Caballero³, Lilia Arana Salinas⁴,
Luis Á. Rodríguez^{1,5} & Fernanda Cerca¹

1: Instituto de Geología, Universidad Autónoma de San Luis Potosí, México

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

3: Departamento de Física, Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México, México

4: Colegio de Ciencias y Humanidades, Universidad Autónoma de la Ciudad de México, México

5: CONACYT-Instituto de Geología, Universidad Autónoma de San Luis Potosí, México

jpsm6400@gmail.com; sarocchi@gmail.com; lcaballero@ciencias.unam.mx; lilia.ar@gmail.com;
googlelears@gmail.com; marifer_ctr@hotmail.com

Resumen (póster)

El análisis textural cuantitativo (ATC) consiste en la medición numérica de las propiedades texturales (forma, granulometría y fábrica) de partículas mediante técnicas de análisis de imágenes. La morfología, que en este trabajo se ha estudiado mediante el análisis de Fourier, se relaciona con el origen, transporte, y la energía de interacción de las partículas, permitiendo comprender la historia de su transporte. La granulometría estudia la distribución de los tamaños de las partículas y permite comprender los fenómenos que ocurren durante la formación y el transporte de los clastos. Algunos de los métodos empleados son: la granulometría óptica ($\varphi > 16$ mm), el tamizado ($16 < \varphi < 0,0625$ mm), y los métodos sedimentográficos ($x < 0,0625$ mm). La fábrica permite medir la orientación preferencial de las partículas (indica la dirección del flujo) y su grado de isorientación (relacionado con la reología). El objetivo de esta investigación es el estudio, mediante ATC, de depósitos asociados con corrientes piroclásticas de densidad (PDC) de la Secuencia Pómez Ocre, en la ladera noreste del volcán Popocatepetl, ocurridos aproximadamente 4950 años a.P. En este póster se presentan los resultados preliminares obtenidos. Entre estos resaltan la presencia de una granulometría con tendencia bimodal con picos centrados en las fracciones -3 y 2φ , que se enfatizan con el aumento en la distancia del centro de emisión. También la morfología de las partículas evoluciona hacia un aumento en la redondez, indicando presencia de interacción entre partículas y un régimen saltacional. Por lo que concierne a la fábrica, se observan cambios que pueden ser relacionados con diferentes regímenes a diferente distancia en el depósito. Estudios de este tipo pueden ser replicables en rocas sedimentarias, depósitos de lahares y avalanchas, permitiendo el fortalecimiento de las interpretaciones sedimentológicas de depósitos clásticos y la mejoría de mapas de peligros asociados.

MODELADO GEOLÓGICO DEL CUADRANTE TILARÁN (3247 - III), COSTA RICA

Juan P. Solano^{1,2}, Gerardo J. Soto^{3,4,5}, Juan E. Vargas² & Percy Denyer^{2,3}

- 1: Instituto de Geología, Universidad Autónoma de San Luis Potosí, México
2: Centro de Investigación en Ciencias Geológicas, Universidad de Costa Rica
3: Escuela Centroamericana de Geología, Universidad de Costa Rica
4: Red Sismológica Nacional (RSN: UCR-ICE), Universidad de Costa Rica
5: Consultor geológico, Costa Rica
jpsm6400@gmail.com; katomirodriguez@yahoo.com; juanjevz@yahoo.com;
percydenyerchavarria@gmail.com

Resumen (póster)

El cuadrante topográfico Tilarán (3247 – III, Instituto Geográfico Nacional, Costa Rica) se encuentra en el extremo noroccidental de la cordillera de Tilarán y abarca territorio de los cantones Abangares, Cañas, Puntarenas, San Ramón, San Carlos y Tilarán. En este trabajo se presenta un modelo geológico basado en el cartografiado de unidades y macrounidades litoestratigráficas de fácil reconocimiento, de forma que pueda ser aplicable al control de ordenamiento territorial subsecuente. El marco geológico contempla la presencia de litologías con edades entre el Plioceno (~5 Ma) y el Holoceno (la actualidad). Estas fueron interpretadas como la Toba Limbo I de la Formación Bagaces, brechas polimícticas de la Brecha Paraíso, rocas hidrotermalizadas y lavas del Grupo Aguacate, vulcanitas de la Formación Monteverde, productos piroclásticos y depósitos laháricos asociados con la actividad del volcán Arenal, y depósitos recientes como aluviones y coluvios. El cuadro estratigráfico exhibe una componente ígnea casi exclusiva en litologías que representan una parte de los arcos magmáticos activos desde el Plioceno al Holoceno. La dinámica estructural se compone principalmente de fallas de rumbo dextrales y sinestrales, donde la falla Chiripa, de tipo dextral y rumbo noroeste, es la estructura destacante, la cual presenta una ramificación entre las poblaciones de Río Chiquito y Tilarán y corta un sistema de fallas sinestrales, compuesto por las fallas Río Chiquito y Lombardía. Algunas fallas menores son las Cote – Arenal, Cañas, Leona y Arenal. Desde el punto de vista tectónico y estructural se identifica que los esfuerzos más recientes han presentado una tendencia de dirección N-S, son de índole neotectónico y han permanecido activos a lo largo del Cuaternario. Una evidencia de lo anterior fue el sismo (Mw 6,5) ocurrido en 1973 en la falla Chiripa.

SISMICIDAD DE LA CORDILLERA VOLCÁNICA DE GUANACASTE, 2004-2021

Waldo Taylor Castillo

Instituto Costarricense de Electricidad
Red Sismológica Nacional (UCR-ICE)
wtaylor@ice.go.cr

Resumen (oral)

La cordillera volcánica de Guanacaste (CVG) ha sido monitoreada con más de 40 estaciones sismológicas durante el periodo 2004-2021 por el Observatorio Sismológico y Vulcanológico de Arenal y Miravalles (OSIVAM), del Instituto Costarricense de Electricidad (ICE). Durante ese periodo, la CVG ha presentado actividad inducida por la explotación de los campos geotérmicos, actividad sismovolcánica en los volcanes Rincón de la Vieja, Miravalles, Tenorio y Arenal, y actividad tectónica en las fallas activas. En términos generales, la actividad sísmica de la CVG se incrementó antes del terremoto de Sámara del 2012, posteriormente disminuyó, y en los años recientes ha aumentado paulatinamente, lo que evidencia una nueva acumulación de esfuerzos en la corteza superior, que podrían culminar con un nuevo terremoto regional o local. En caso de presentarse un evento sísmico local, hay dos áreas que han tenido un aumento de la sismicidad en los últimos tres años: las fallas Bagaces y Cote. La falla Bagaces es la responsable de los terremotos del 1° de agosto de 1935 y el 6 de diciembre de 1941 con M_w estimada entre 5,6 y 6,5. La falla Cote, es muy probable que sea la fuente del terremoto del 10 de octubre de 1911 ($M_w \approx 6,5$). La falla Las Chiripas tuvo su terremoto el 14 de abril de 1973, y junto con las fallas Cote y Bagaces son las fallas activas más importantes del área. Los datos de GNSS de los instrumentos ubicados en Tilarán, Tronadora y Sangregado, muestran que la falla Las Chiripas, tiene movimiento horizontal diferenciado hacia el NW que varía de 10 mm/año en el oeste a 4 mm/año hacia el este, y un levantamiento de 3 mm/año.

RESULTADOS DE LA ENCUESTA A ESTUDIANTES, EGRESADOS Y GRADUADOS RECIENTES DE LA ESCUELA CENTROAMERICANA DE GEOLOGÍA APLICADOS A LA SEGURIDAD EN GIRAS

Susana Tenorio Ríos

Posgrado en Geología, Universidad de Costa Rica
suteri_81@hotmail.com

Resumen (oral)

Esta encuesta se realiza como parte del Trabajo Final de Investigación Aplicada denominado “Propuesta de Manual de Procedimientos de Gestión de Riesgos para Giras de Campo de la Escuela Centroamericana de Geología” para la Maestría de Gestión de Riesgo en Desastres y Atención de Emergencias del Posgrado en Geología de la Universidad de Costa Rica. Estas se realizan a estudiantes, egresados y graduados recientes que hayan participado de al menos una gira presencial durante sus estudios, y se incluye desde el curso G-0214 Geología General. Esto con el fin de que el estudiante haya experimentado una gira de campo tal y como sucedían previo a la pandemia por COVID-19. Dentro de los hallazgos principales se encuentran experiencias vividas por los encuestados en giras de campo relacionadas con amenazas y riesgos, su opinión respecto al servicio de transportes y algunas enseñanzas importantes para la prevención y mitigación de riesgos que han recibido en sus cursos de carrera. En cuanto a las conclusiones y recomendaciones, se incluyen las capacitaciones que los encuestados consideran necesarias para ellos y los docentes, así como las amenazas y riesgos a los que han estado expuestos, aprendizajes propios y recomendaciones para otros estudiantes y para la Escuela Centroamericana de Geología, tanto para mejorar las condiciones de seguridad, como para disminuir el riesgo en el campo.

SISMICIDAD RECIENTE (2020-2021) DEL EXTREMO NORESTE DEL CINTURÓN DEFORMADO DEL CENTRO DE COSTA RICA

Rodrigo Ulloa Hidalgo¹ & Lepolt Linkimer^{1,2}

1: Escuela Centroamericana de Geología, Universidad de Costa Rica

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

rodrigo.ulloa@ucr.ac.cr; lepolt.linkimer@ucr.ac.cr

Resumen (póster)

Costa Rica se localiza en una zona idónea para los estudios sismológicos por encontrarse en el límite entre las placas Cocos, Nazca, Caribe y Panamá. El límite entre estos dos últimos bloques tectónicos se denomina Cinturón Deformado del Centro de Costa Rica (CDCCR), el cual es una zona ancha con una alta densidad de fallas activas que discurre transversalmente al país entre la fosa Mesoamericana en el Pacífico y el Cinturón Deformado del Norte de Panamá (CDNP), en el Caribe. Durante el periodo de existencia de la Red Sismológica Nacional (RSN), el CDCCR se ha caracterizado por una alta sismicidad, con excepción del extremo noreste, el cual suele presentar una sismicidad anual menor. En el marco del curso de Sismología que se imparte cada año en la Escuela Centroamericana de Geología, se analiza en este trabajo, la sismicidad de los distritos Cairo, Siquirres y Pacuarito. En este sector, se estudiaron 37 sismos registrados por la RSN entre los años 2020 y 2021. Estos sismos presentan magnitudes de entre 2,3 y 4,5 y profundidades superficiales (< 30 km). El mecanismo focal determinado para algunos de los eventos sugiere que estos sismos ocurren tanto en fallas de desplazamiento de rumbo, como inversas, que sirven para acomodar los esfuerzos en la transición entre el CDCCR y el CDNP. El análisis de estos eventos pretende aportar datos recientes para el estudio de la amenaza sísmica en los distritos estudiados y especialmente en Siquirres, como principal centro poblacional de esta parte del país.

GEOPOSICIONAMIENTO DE ELEMENTOS GEOLÓGICOS UTILIZANDO SISTEMAS GLOBALES DE NAVEGACIÓN POR SATÉLITE (GNSS)

Juan Vargas Zúñiga¹ & Marlen Brenes Jara²

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

2: Consultora en Geología

juanenrique.vargas@ucr.ac.cr; bbrenesmarlen@gmail.com

Resumen (póster)

En Geología es común realizar levantamientos de elementos y estructuras de interés, mediante puntos, líneas y polígonos, basados en el uso de coordenadas métricas (geoposicionamiento). Para esto se utilizaba, hace algunas décadas, la cartografía física como referencia; sin embargo, en las últimas décadas, se ha estandarizado para dicha labor el uso de dispositivos receptores de geolocalización, fundamentados en los Sistemas Globales de Navegación por Satélite (GNSS). Más recientemente, se ha dado un auge en el uso de dispositivos móviles celulares o tabletas que incorporan dicha tecnología, remplazando rápidamente a los receptores navegadores portables en cuanto a facilidad de uso y herramientas añadidas, pero manteniendo las mismas limitaciones y añadiendo otras nuevas. Las antenas de bajo costo, tanto en navegadores como en dispositivos móviles, por lo general suelen tener una exactitud y precisión aceptable para una escala de trabajo < 1:10 000, comúnmente utilizada en Geología; pero el que esto sea así dependerá en gran medida del dispositivo y cómo sea utilizado, en especial si se trabaja a escalas mayores (>1:5000). Por esta razón se sugiere, en primera instancia, planificar una campaña de toma de datos donde la calidad de la geolocalización del dispositivo no dependa de la distribución de los satélites, pero más importante aún, se debe evitar o contemplar la ocurrencia de interferencias electromagnéticas (EMI) y las sombras y rebotes que generan en la señal las infraestructuras antrópicas y las estructuras de gran altura presentes en la naturaleza. Conforme avanza la tecnología, y al requerirse una mayor exactitud en la ubicación de los elementos y también de los individuos, se han ido creando nuevas tecnologías que permiten a los receptores y dispositivos móviles conectarse a otras bandas y constelaciones de satélites, con la finalidad de mejorar la precisión y exactitud de la geolocalización.



5^{TO} CONGRESO GEOLOGICO
UCR – 2021



UNIVERSIDAD DE
COSTA RICA

ECG

Escuela Centroamericana de
Geología

PPG

Programa de Posgrado en
Geología

CICG

Centro de Investigación en
Ciencias Geológicas