



UNIVERSIDAD DE
COSTA RICA

ECG

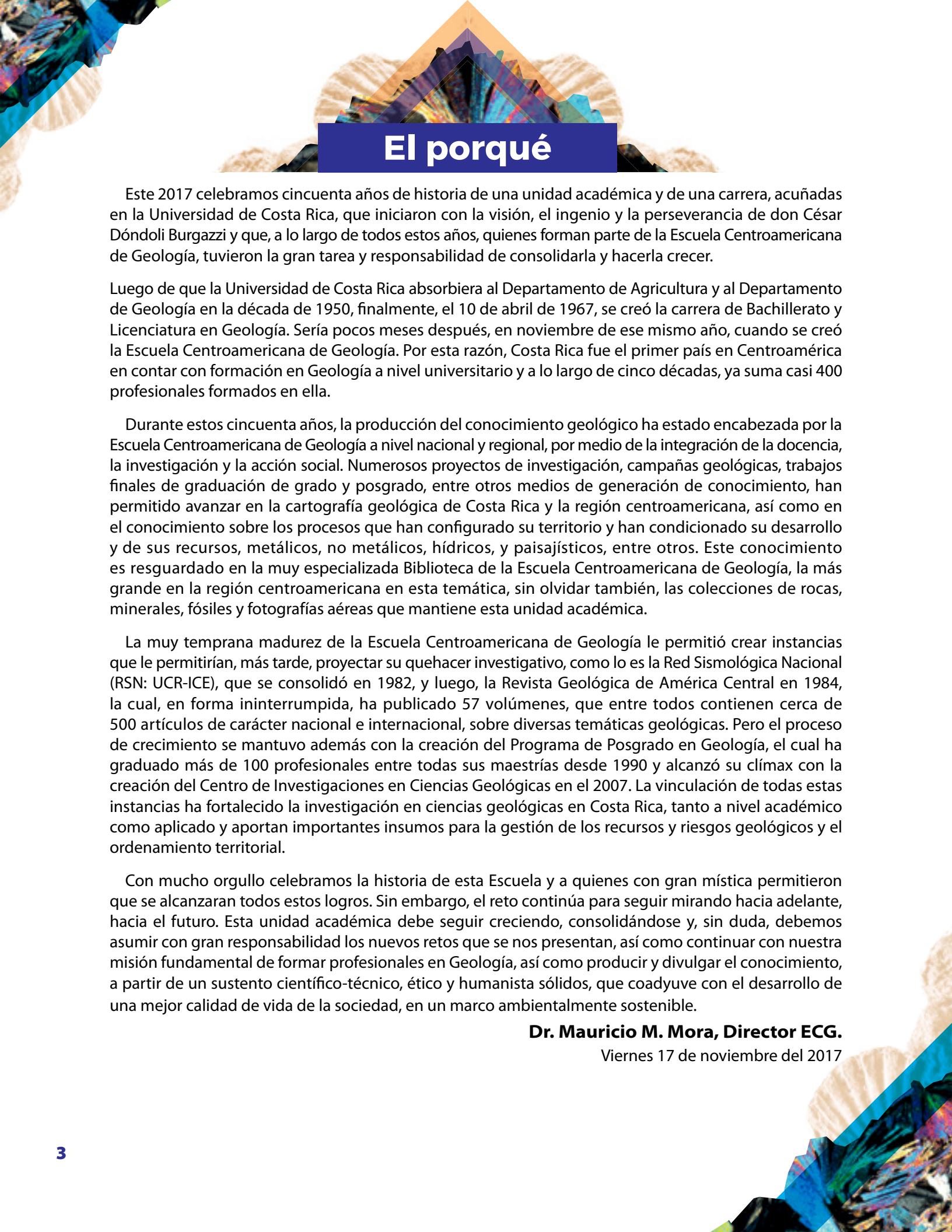
Escuela Centroamericana de
Geología

Primer Minicongreso Geológico: 50 años de investigación en ciencias geológicas

Programa y resúmenes

Editado por
Gerardo J. Soto & Paulo Ruiz Cubillo

Auditorio César Dóndoli Burgazzi,
Escuela Centroamericana de Geología
Universidad de Costa Rica



El porqué

Este 2017 celebramos cincuenta años de historia de una unidad académica y de una carrera, acuñadas en la Universidad de Costa Rica, que iniciaron con la visión, el ingenio y la perseverancia de don César Dóndoli Burgazzi y que, a lo largo de todos estos años, quienes forman parte de la Escuela Centroamericana de Geología, tuvieron la gran tarea y responsabilidad de consolidarla y hacerla crecer.

Luego de que la Universidad de Costa Rica absorbiera al Departamento de Agricultura y al Departamento de Geología en la década de 1950, finalmente, el 10 de abril de 1967, se creó la carrera de Bachillerato y Licenciatura en Geología. Sería pocos meses después, en noviembre de ese mismo año, cuando se creó la Escuela Centroamericana de Geología. Por esta razón, Costa Rica fue el primer país en Centroamérica en contar con formación en Geología a nivel universitario y a lo largo de cinco décadas, ya suma casi 400 profesionales formados en ella.

Durante estos cincuenta años, la producción del conocimiento geológico ha estado encabezada por la Escuela Centroamericana de Geología a nivel nacional y regional, por medio de la integración de la docencia, la investigación y la acción social. Numerosos proyectos de investigación, campañas geológicas, trabajos finales de graduación de grado y posgrado, entre otros medios de generación de conocimiento, han permitido avanzar en la cartografía geológica de Costa Rica y la región centroamericana, así como en el conocimiento sobre los procesos que han configurado su territorio y han condicionado su desarrollo y de sus recursos, metálicos, no metálicos, hídricos, y paisajísticos, entre otros. Este conocimiento es resguardado en la muy especializada Biblioteca de la Escuela Centroamericana de Geología, la más grande en la región centroamericana en esta temática, sin olvidar también, las colecciones de rocas, minerales, fósiles y fotografías aéreas que mantiene esta unidad académica.

La muy temprana madurez de la Escuela Centroamericana de Geología le permitió crear instancias que le permitirían, más tarde, proyectar su quehacer investigativo, como lo es la Red Sismológica Nacional (RSN: UCR-ICE), que se consolidó en 1982, y luego, la Revista Geológica de América Central en 1984, la cual, en forma ininterrumpida, ha publicado 57 volúmenes, que entre todos contienen cerca de 500 artículos de carácter nacional e internacional, sobre diversas temáticas geológicas. Pero el proceso de crecimiento se mantuvo además con la creación del Programa de Posgrado en Geología, el cual ha graduado más de 100 profesionales entre todas sus maestrías desde 1990 y alcanzó su clímax con la creación del Centro de Investigaciones en Ciencias Geológicas en el 2007. La vinculación de todas estas instancias ha fortalecido la investigación en ciencias geológicas en Costa Rica, tanto a nivel académico como aplicado y aportan importantes insumos para la gestión de los recursos y riesgos geológicos y el ordenamiento territorial.

Con mucho orgullo celebramos la historia de esta Escuela y a quienes con gran mística permitieron que se alcanzaran todos estos logros. Sin embargo, el reto continúa para seguir mirando hacia adelante, hacia el futuro. Esta unidad académica debe seguir creciendo, consolidándose y, sin duda, debemos asumir con gran responsabilidad los nuevos retos que se nos presentan, así como continuar con nuestra misión fundamental de formar profesionales en Geología, así como producir y divulgar el conocimiento, a partir de un sustento científico-técnico, ético y humanista sólidos, que coadyuve con el desarrollo de una mejor calidad de vida de la sociedad, en un marco ambientalmente sostenible.

Dr. Mauricio M. Mora, Director ECG.

Viernes 17 de noviembre del 2017



Programa

8:00–8:10: Presentación del Minicongreso.
– **Vicerrector de Investigación UCR.**

PRESENTACIONES Y AUTORES

8:10–8:30: Algunas experiencias emergentes en el campo de las Ciencias Geológicas en Costa Rica
– **Mario E. Arias**

8:30–8:50: El parámetro de uso del suelo en la recarga potencial del agua subterránea – **José López**

8:50–9:10: Evolución sedimentológica de la desembocadura del río San Juan desde finales del siglo XVIII hasta la actualidad – **Allan Astorga**

9:10–9:30: Café

9:30–9:50: El registro isotópico preservado en montes submarinos monogenéticos y sus implicaciones para las escalas de tiempo del reciclaje en el manto superior
– **Pilar Madrigal & Esteban Gazel**

9:50–10:10: Tomografía tridimensional con sismos locales en la zona de subducción de la Dorsal del Coco, Costa Rica – **Ivonne G. Arroyo et al.**

10:10–10:30: Estratigrafía volcánica del Mioceno Superior al Pleistoceno: resultado del cartografiado geológico del noroeste de Costa Rica
– **Percy Denyer & Guillermo E. Alvarado**

10:30–10:50: Sedimentos someros en el Paleógeno de la península de Santa Elena, Costa Rica
– **Teresita Aguilar & Percy Denyer**

10:50–12:00: Charla magistral,
La evolución de la corteza continental y el laboratorio natural de Costa Rica,
a cargo de **Esteban Gazel.**

12:00–13:40: Foto grupal | Almuerzo

13:40–14:00: Interacción entre el hombre y los volcanes: casos de estudio en Poás norte y Guayabo de Turrialba durante el Holoceno
– **Amalia Gutiérrez et al**

14:00–14:20: Evolución de las señales de largo periodo seguidos de tremor armónico, registrados antes de la erupción del 4 de enero del 2010 y de la secuencia eruptiva del 2016, volcán Turrialba (Costa Rica) – **Leonardo van der Laat et al**

14:20–14:40: La Red Sismológica Nacional de Costa Rica (RSN): una perspectiva general y su reciente evolución – **Lepolt Linkimer et al**

14:40–15:00: Completitud del catálogo de la Red Sismológica Nacional y distribución espacio-temporal de la sismicidad de Costa Rica (1975-2014) – **Mario Arroyo et al**

15:00–15:20: Las fallas dextrales Carmona-Bagaces y Lepanto-Palmira y su relación con el escape tectónico del noroeste de Costa Rica
– **Walter Montero & Percy Denyer**

15:20–15:40: El sismo de Capellades del 2016 y su secuencia sísmica: manifestación de fallamiento de rumbo en el arco volcánico de Costa Rica
– **Lepolt Linkimer et al**

15:40–16:00: Café

16:00–16:20: Las áreas inestables de Turrialba – Siquirres – **Giovanni Peraldo & Elena Badilla**

16:20–16:40: Mapas del coeficiente sísmico a escala país para utilizar en estudios pseudo-estáticos de estabilidad de taludes y laderas: caso Costa Rica – **Rolando Mora**

16:40–17:00: Intensidad sísmica esperada e instrumental en Costa Rica
– **Juan Porras & Lepolt Linkimer**

17:00–17:20: Cuevas e investigación geocientífica. Casos de estudio en Costa Rica – **Andrés Ulloa**

17:20 – 17:30: Palabras de cierre del Minicongreso
– **Dr. Mauricio Mora, Director ECG.**



1. Historia del magmatismo de la cordillera de Talamanca del Neógeno al Cuaternario
Aristides Alfaro, Percy Denyer, Oscar Lücke & Guillermo E. Alvarado.
2. Paso del huracán Otto por Costa Rica: efectos en la zona costera del Pacífico sur
Esteban Jarquín-Sánchez & Guaria Cárdenes-Sandí.
3. Paleoecología de las comunidades arrecifales en la Cuenca Tempisque de Costa Rica
Esteban David López Murillo & Guaria Cárdenes-Sandí.
4. El volcán Poás y sus extraordinarias erupciones de azufre de las últimas dos centurias
Raúl Mora-Amador, Dmitri Rouwet, Clive Oppenheimer & Priscilla Vargas.
5. Alcances de los estudios palinológicos en América Central: una mirada retrospectiva
Daniela Moreira-Montoya, Ekaterina Rojas-Kolomiets, Guaria Cárdenes-Sandí.
6. Modelación numérica del acuífero costero Palmar-Cortés, bajo diferentes escenarios hidrológicos
Jerry Murillo Solano & Marco Barahona Palomo.
7. Geología del cuadrante Tapantí, Costa Rica
Dennis Sojo, Percy Denyer, Esteban Gazel & Guillermo E. Alvarado.
8. Metodología para la determinación de unidades de enfriamiento en flujos piroclásticos. Caso aplicado a la Formación Bagaces, Guanacaste, Costa Rica
Juan P. Solano-Monge, Percy Denyer, Wendy Palmert-Pérez & Oscar Lücke.



Charla magistral

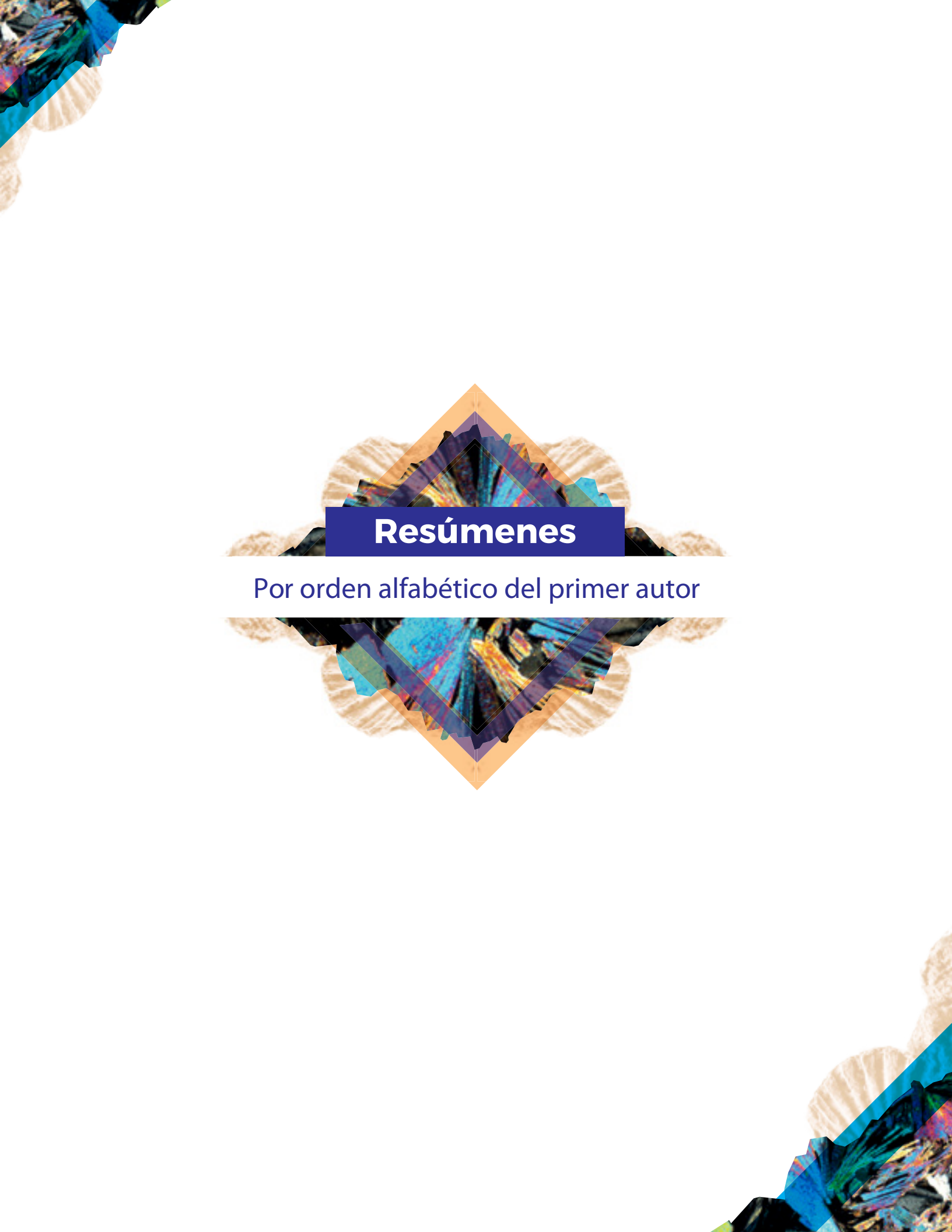
LA EVOLUCIÓN DE LA CORTEZA CONTINENTAL Y EL LABORATORIO NATURAL DE COSTA RICA

Esteban Gazel

Universidad de Cornell, EE. UU.

Resumen

La corteza es la capa del planeta que funciona como una interfaz entre el interior del planeta y la exosfera que sostiene la vida. Los planetas terrestres del Sistema Solar se caracterizan por estar cubiertos de una corteza de composición máfica a ultramáfica, con excepción de la Tierra, donde las masas continentales, regiones de corteza silícica, gruesa, y boyante, son únicas. Por lo tanto, comprender los procesos responsables de la formación de los continentes es fundamental para elucidar la evolución de nuestro planeta. En este estudio utilizamos el istmo de América Central (Costa Rica y Panamá) como un laboratorio natural para comprender mejor el origen de los continentes, utilizando datos geoquímicos y geofísicos para reconstruir su historia natural. De acuerdo con nuestra reconstrucción geoquímica, el istmo evolucionó de un arco basáltico geoquímicamente empobrecido (como las Marianas, Izu-Bonin, Scotia, Nicaragua, etc.) a una composición en promedio andesítica con concentraciones de elementos incompatibles muy cercanas a la corteza continental en los últimos 10 Ma. Las firmas isotópicas sugieren que esta evolución está relacionada con la subducción y fusión de material volcánico proveniente de Galápagos. Aunque la evidencia geoquímica apunta claramente a la evolución de este arco como un "continente juvenil", para que nuestro modelo sea correcto, esta evidencia también debe ser consistente con las propiedades geofísicas del arco. Experimentos de sísmica de refracción activa realizados a través del arco también sugieren que su eje activo presenta una composición muy cercana a un continente ($V_p \sim 4,0-7,2$ km/s). Estas velocidades están muy por debajo de las observadas en los arcos de islas modernos. Los reflejos del Moho también son consistentes con una corteza gruesa (>40 km) y una relación V_p/V_s relativamente alta ($\sim 1,8$ o superior) consistentes con una composición predominantemente andesítica. Finalmente, con el objetivo de evaluar globalmente dónde se produce actualmente corteza continental "juvenil", comparamos la composición química de diferentes arcos intra-oceánicos y la corteza continental. Con base en este estudio estadístico solo los magmas de las islas Aleutianas y el istmo de América Central son consistentes con la producción de corteza continental juvenil. En esos dos sistemas de subducción, la fusión de la corteza oceánica tiene un control significativo sobre la composición geoquímica del material magmático, un proceso que era más común en el Arcaico -cuando la mayoría de los bloques continentales se formaron- que hoy.



Resúmenes

Por orden alfabético del primer autor

SEDIMENTOS SOMEROS EN EL PALEÓGENO DE LA PENÍNSULA DE SANTA ELENA, COSTA RICA

Teresita Aguilar & Percy Denyer

Centro de Investigación en Ciencias Geológicas, Universidad de Costa Rica
anatere.aguilar@gmail.com; percy.denyer@ucr.ac.cr

Resumen (oral)

Al noroeste de Costa Rica, en la península de Santa Elena, afloran más de 2000 m de sedimentos, que corresponden a la Formación Junquillal (Eoceno Tardío al Oligoceno Temprano), que fueron depositados en una plataforma siliciclástica. Estos depósitos caracterizan una rápida somerización, debido a una regresión, pasando de una sedimentación turbidítica, representada por los depósitos de talud de la Formación Descartes a depósitos de plataforma de la Formación Junquillal. Esta transición se da en unos pocos metros y en algunas partes se puede evidenciar que hubo perturbaciones violentas de los sedimentos preexistentes, seguidos por una rápida redepositación en un ambiente somero. Estas perturbaciones fueron causadas principalmente por eventos ciclónicos, especialmente tormentas, las cuales pudieron retrabajar los sedimentos de la plataforma y redepositarlos como tempestitas en aguas someras. Las principales evidencias para confirmar el origen de estos depósitos son: presencia de estratificación cruzada tipo *hummocky*, caracterizada por láminas cruzadas, suavemente curvadas, de bajo ángulo (menos de 15°); capas de arenas medias a gruesas, con buena selección, con *ripples* más o menos longitudinales y bifurcados o ramificados; restos de fósiles que evidencian transporte en un ambiente de alta energía; fragmentos de plantas provenientes del continente cercano; areniscas masivas, gradadas, con base erosiva; sedimentos intensamente retrabajados por organismos oportunistas, y diversas estructuras sedimentarias como laminación horizontal, laminación cruzada planar y plegada, laminación ondulada, HCS, gradación normal, contactos basales irregulares o erosivos y estructuras de escape de agua.

HISTORIA DEL MAGMATISMO DE LA CORDILLERA DE TALAMANCA DEL NEÓGENO AL CUATERNARIO

Aristides Alfaro¹, Percy Denyer¹, Oscar Lücke^{1,2} & Guillermo E. Alvarado^{1,3}

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

2: Escuela Centroamericana de Geología, Universidad de Costa Rica

³Instituto Costarricense de Electricidad

arisalfaro@gmail.com

Resumen (póster)

El sistema montañoso de mayor elevación al sur de América Central es la cordillera de Talamanca. Su rasgo geológico distintivo son los intrusivos del Neógeno (12 a 7,5 millones de años atrás), que se presentan atravesando secuencias sedimentarias y volcánicas (basaltos principalmente) del Mioceno Inferior a Medio, y posiblemente algunas series más antiguas menos conocidas. Nuestra visión estratigráfica de la cordillera de Talamanca anterior al Mioceno Medio sigue siendo oscura e incompleta. Rocas de la misma edad que el intrusivo o más antiguas predominan en los cerros Buenavista, Urán, Chirripó, Ena, Cabécar y Echandi. El periodo de más intenso plutonismo coincide con un lapso sin actividad volcánica, según se interpreta a partir del vacío que hay en rocas con texturas típicamente volcánicas entre los 10 y 6 millones de años. El magmatismo volcánico o subvolcánico se habría reiniciado hacia los 6-5 millones de años atrás, y sus productos se encuentran aflorando en algunas cimas, con rocas divisibles en dos grupos por criterios petrográficos y geoquímicos: 1) Unidad Kámuk, andesitas de los cerros Kámuk, Bekom, Cuericí y otras localidades aisladas, equivalente a la Formación Grifo Alto del sur del Valle Central; 2) Unidad Dúrika, latitas de los cerros Dúrika y Utyum. Finalmente, hace unos 2 millones de años, sobre el intrusivo ya levantado y erosionado, se edificaron una serie de domos dacíticos actualmente observables en las márgenes del río Lori, en el núcleo de la cordillera. Estos domos, con una típica tendencia adakítica, representan el último evento magmático registrado en los sectores superiores de la cordillera de Talamanca. Otras rocas de edades similares se han reportado cerca de San Vito, hacia el sureste.



ALGUNAS EXPERIENCIAS EMERGENTES EN EL CAMPO DE LAS CIENCIAS GEOLÓGICAS EN COSTA RICA

Mario E. Arias Salguero

Centro de Investigación en Ciencias Geológicas, Universidad de Costa Rica;

Escuela Centroamericana de Geología

mario.ariassalguero@ucr.ac.cr, mariogeologo@gmail.com

Resumen (oral)

En el marco de diversos proyectos de investigación y de acción social, se ha incursionado en algunos campos emergentes de las ciencias geológicas en nuestro país. Se presentan tres casos que están en ejecución actualmente: El primero de ellos tiene que ver con la prospección geofísica como herramienta para la reconstrucción histórica del sitio de la Batalla La Trinidad, ocurrida en el año 1856, en la confluencia de los ríos Sarapiquí y San Juan. A partir de la aplicación de sondeos eléctricos verticales, cartografiado del gradiente magnético, tomografías electromagnéticas con el dispositivo ohm-maper y perfiles de georradar, se trata de identificar sitios de interés arqueológico e histórico, entre ellos trincheras, artefactos bélicos sepultados y aspectos morfológicos del sitio que han cambiado por la interacción de los ríos citados. El segundo caso de estudio tiene que ver con la propuesta ante la Municipalidad de Grecia, para constituir al Parque Recreativo Municipal Los Chorros en un geoparque para la investigación, enseñanza y ecoturismo. Se pretende aprovechar no solamente la belleza escénica de los manantiales que afloran en el lugar, sino también poner en valor la existencia de la falla de Alajuela y su influencia geológica en el sitio. El tercer caso está relacionado con experiencias socioeducativas en la enseñanza del recurso hídrico a nivel de educación general básica. Se trata de transferir de una manera lúdica el conocimiento sobre las aguas subterráneas a la población estudiantil de diversas comunidades, todo ello enmarcado desde el ciclo hidrológico y del uso del suelo, con el fin de incidir en una nueva cultura del agua, enfocada en el aprovechamiento sostenible y protección de los acuíferos. Así, a partir de diversas actividades formativas como cuentos, rompecabezas, crucigramas y maquetas demostrativas, se ha iniciado este proceso en Cartago y en Sardinal.

TOMOGRAFÍA TRIDIMENSIONAL CON SISMOS LOCALES EN LA ZONA DE SUBDUCCIÓN DE LA DORSAL DEL COCO, COSTA RICA

Ivonne G. Arroyo^{1*}, Lepolt Linkimer¹, Ingo Grevemeyer²

& Guillermo E. Alvarado³

1: Escuela Centroamericana de Geología y Red Sismológica Nacional, Apdo. 214-2060,
San Pedro, Costa Rica

ivonne.arroyo@ucr.ac.cr

2: GEOMAR Helmholtz Zentrum für Ozeanforschung Kiel, Wischhofstr. 1-3,
24148 Kiel, Alemania

3: Instituto Costarricense de Electricidad y Red Sismológica Nacional, Apdo. 10032-1000,
San José, Costa Rica

Resumen (oral)

La tectónica del sureste de Costa Rica es aún una de las más controversiales a lo largo de la zona de subducción centroamericana. La presencia de la dorsal del Coco, un antearco expuesto, una brecha de 180 km en el arco volcánico activo, el levantamiento de la cordillera de Talamanca, la ausencia de sismicidad profunda, y el afloramiento de adakitas del Plioceno-Pleistoceno son factores que complican la perspectiva de la región. En este trabajo se utilizaron los programas VELEST y SIMULPS para invertir ~10 700 tiempos de viaje de la onda P de 540 sismos ocurridos entre 1998 y el 2016, seleccionados del catálogo de la Red Sismológica Nacional de Costa Rica (RSN) y cuyas lecturas fueron revisadas manualmente. De esta manera se determinaron simultáneamente los hipocentros y la estructura tridimensional de velocidades de onda P para los primeros 70 km de la zona de subducción. Las imágenes tomográficas muestran una losa de subducción bien definida, con un ángulo de inclinación de ~55° a profundidades superiores a los 30 km, que alcanza los 65 km de profundidad bajo la fila Costeña. La losa aparece como una perturbación de alta velocidad sobreyacida por una banda de bajas velocidades que envuelve la sismicidad interna con profundidades superiores a los 20 km. La Zona de Wadati-Benioff se distingue entre 40 y 65 km de profundidad. En la placa superior se observan tres anomalías de velocidad principales: una anomalía de alta velocidad bajo la cordillera de Talamanca y sendas anomalías de baja velocidad bajo la fila Costeña y la cuenca sur de Limón. Además, se observa un grupo de sismicidad intracortical con profundidades anómalas de hasta 40 km bajo la región entre la fila Costeña y la cordillera de Talamanca. Estos resultados confirman la presencia de una losa con alto ángulo de inclinación bajo el sureste de Costa Rica y probablemente el oeste de Panamá, con una zona de Wadati-Benioff que se extiende al menos hasta los ~70 de profundidad. Las anomalías de velocidad de la placa superior sugieren una corteza muy heterogénea en la microplaca de Panamá. La geometría de la zona de subducción derivada de esta tomografía provee un nuevo marco para la interpretación de los mecanismos que causan la deformación de la placa superior y la pausa en el arco volcánico activo, entre otros.

COMPLETITUD DEL CATÁLOGO DE LA RED SISMOLÓGICA NACIONAL Y DISTRIBUCIÓN ESPACIO-TEMPORAL DE LA SISMICIDAD DE COSTA RICA (1975-2014)

Mario Arroyo¹, Kevin Godínez² & Lepolt Linkimer³

1: Escuela Centroamericana de Geología, Universidad de Costa Rica

mario.arroyosolorzano@ucr.ac.cr

2: Escuela Centroamericana de Geología, Universidad de Costa Rica

kevin.godinezrodriguez@ucr.ac.cr

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

lepolt.linkimer@ucr.ac.cr

Resumen (oral)

Este artículo evalúa la estabilidad de la tasa media de ocurrencia de sismos y la distribución espacio-temporal de la sismicidad en Costa Rica a partir del método de Stepp (1972), con el fin de determinar la magnitud de completitud del catálogo sísmico de la Red Sismológica Nacional (RSN) y la relación Gutenberg-Richter para el periodo 1975-2014. El catálogo fue depurado de acuerdo con varios criterios y homogenizado a magnitud momento (Mw). La magnitud de completitud del catálogo total obtenida es de 5,0, pero puede disminuir hasta 3,0 para ciertos periodos de tiempo. Los resultados reflejan la mejora en la detección de sismos debido al cambio de sistemas analógicos a digitales a partir de 1990 y el aumento considerable en el número de estaciones a partir del año 1995. El valor b obtenido para todo el catálogo es 0,96, el cual es muy similar a valores regionales obtenidos en estudios previos, no obstante, deben considerarse las limitaciones discutidas en el artículo para su correcta interpretación. La distribución geográfica de la sismicidad resalta las principales estructuras tectónicas activas del país. En particular, cúmulos de sismicidad revelan zonas de alta deformación cortical ubicadas sobre la proyección hacia el continente de montes submarinos y de la Zona de Fractura de Panamá. Estos cúmulos no concuerdan exactamente con las zonas de mayor liberación de energía sísmica. Se detecta, además, un “vacío de sismos” que corresponde con parte de la cordillera de Talamanca. La inspección de la sismicidad con base en la división político-administrativa muestra que el cantón con mayor cantidad de sismos es Pérez Zeledón, mientras que los cantones con la densidad más alta de sismos son Parrita, El Guarco, Tarrazú, León Cortés y Desamparados.

EVOLUCIÓN SEDIMENTOLÓGICA DE LA DESEMBOCADURA DEL RÍO SAN JUAN DESDE FINALES DEL SIGLO XVIII HASTA LA ACTUALIDAD

Allan Astorga Gättgens

Escuela Centroamericana de Geología, Universidad de Costa Rica
a.astorga.g@gmail.com

Resumen (oral)

Se presentan los resultados de un estudio de análisis de imágenes históricas y actuales, tales como mapas, fotografías aéreas e imágenes satelitales recientes, sobre la evolución de facies sedimentarias y biotopos del área de desembocadura del río San Juan, para un periodo que se extiende desde 1787 hasta el año 2017. Durante los últimos 230 años, la boca del río San Juan ha evolucionado desde una bahía estuarina abierta al mar, hacia un sistema de línea de costa progradante, con lagunas y canales traseiros. Durante este periodo, la boca del río San Juan se ha desplazado cerca de 3 km en dirección norte y noroeste de su posición en el siglo XVII. La evolución sedimentaria registra altas tasas de sedimentación. El ambiente sedimentario se circunscribe dentro de un sistema tipo deltaico (Delta San Juan - Colorado) que tiene una edad aproximada de 10 millones de años (desde el Mioceno) originado por una salida de agua (río San Juan) de la cuenca antearco de tipo "rifting" que conforma el Graben de Nicaragua – Cuenca de San Carlos. La dinámica sedimentaria de la boca del río San Juan, tiene muy serias repercusiones en el establecimiento del límite marítimo entre Nicaragua y Costa Rica, dado que las condiciones geográficas de mitad del siglo XIX y de finales de ese mismo siglo, han cambiado dramáticamente durante los últimos 120 años. La tendencia de esa dinámica, permite hacer pronósticos evolutivos para las décadas futuras, considerando los efectos antropogénicos y de la variabilidad y el cambio climático.

ESTRATIGRAFÍA VOLCÁNICA DEL MIOCENO SUPERIOR AL PLEISTOCENO: RESULTADO DEL CARTOGRAFIADO GEOLÓGICO DEL NOROESTE DE COSTA RICA

Percy Denyer¹ & Guillermo E. Alvarado^{1,2}

1: Centro de Investigación en Ciencias Geológicas, Universidad de Costa Rica
percy.denyer@ucr.ac.cr

2: Instituto Costarricense de Electricidad

Resumen (oral)

A partir del año 2010 se inició una campaña de cartografiado en el noroeste de Costa Rica, que ha abarcado 14 hojas topográficas, donde se encuentran todos los parques nacionales que contiene el Área de Conservación Guanacaste. Este cartografiado incluye las rocas más antiguas de la región, que son las peridotitas del *Nappe* de Santa Elena y las rocas ígneas y sedimentarias del Complejo Acrecional de Santa Rosa. Sobre yace a estas rocas una secuencia sedimentaria que se inicia en el Cretácico con las formaciones El Viejo, Piedras Blancas y Rivas, y continúa en el Paleógeno con las formaciones Descartes, Junquillal y Punta Pelada. Toda esta secuencia sedimentaria se encuentra plegada con ejes de dirección E-W a NW-SE. Un hiato separa la depositación sedimentaria que culmina en el Oligoceno con las formaciones Junquillal y Punta Pelada, con la implantación de una secuencia predominantemente volcánica, que se inicia en el Mioceno Superior con una toba (Pre-Carbonal) sobreyacida por varios flujos lávicos (3,3 a 10 Ma): Dacitas de Carbonal, Lavas Pelón de la Bajura (consideradas como parte de la Formación Bagaces por autores anteriores), Grifo Alto y Góngora Viejo (domo y flujos piroclásticos coetáneos). De 0,8 a 2,2 Ma se extruyeron las lavas de Monteverde, Alcántaro, dacitas de Cañas Dulces y los basaltos del cerro Chopo. Las unidades ignimbríticas están predominantemente constituidas por depósitos de flujos de pómez o escorias con diferentes grados de soldamiento, intercaladas con otros depósitos piroclásticos originados por oleadas y caída, por depósitos epivolcanoclásticos (arenas y conglomerados) y paleosuelos. En total se diferenciaron, con base en características físicas, 15 unidades que corresponden con lo que se ha denominado la Formación Bagaces; que está sobreyacida por 5 unidades de la Formación Liberia. Los depósitos volcánicos asociados con la actual cordillera de Guanacaste recubren a las unidades geológicas anteriormente mencionadas.

INTERACCIÓN ENTRE EL HOMBRE Y LOS VOLCANES: CASOS DE ESTUDIO EN POÁS NORTE Y GUAYABO DE TURRIALBA DURANTE EL HOLOCENO

Amalia Gutiérrez¹, Sara Mana², Gerardo Alarcón³, José Garro¹ & Paulo Ruiz¹

1: Laboratorio de Materiales y Modelos Estructurales - LANAMME-UCR;
tbfm.amalia@gmail.com

2: Department of Geological Sciences, Salem State University, Salem, MA;

3: Posgrado Estudios Mesoamericanos - Universidad Nacional Autónoma de México

Resumen (oral)

En Centroamérica, poblaciones han vivido cerca de centros volcánicos durante miles de años y han aprendido a aprovechar los recursos que estos proveen: agua, suelos fértiles y materiales de construcción, entre otros. Es importante estudiar estas interacciones hombre-volcán para intentar prevenir y mitigar el impacto de la actividad volcánica en las ciudades modernas. Se presentan aquí dos casos de estudio: uno en la región norte del volcán Poás y otro cerca del Monumento Nacional Guayabo en las faldas del volcán Turrialba. Las herramientas usadas para este trabajo fueron reportes históricos, trabajo de campo geológico y arqueológico, técnicas de teledetección y caracterización geomorfológica y del uso pasado (prehispánico) y actual de la tierra. La región de Poás norte representa un caso de una sociedad prehispanica menos desarrollada, que subsistía principalmente de la caza y recolección de alimentos, no tenía asentamientos permanentes y probablemente fue afectada por la actividad de los maares de Hule y Río Cuarto. A pesar de su vulnerabilidad y falta de infraestructura, utilizaron la geomorfología para crear una protección natural. Por otro lado, el Monumento Nacional de Guayabo, cerca del volcán Turrialba, representa un periodo de auge cultural en las sociedades prehispanicas de Costa Rica. Los restos arqueológicos y las estructuras de este sitio indican que esta sociedad tenía una buena comprensión de los procesos físicos y geológicos, y pudieron aprovechar los recursos para el suministro de agua, producción de alimentos, la construcción de infraestructura, protección, prevención y mitigación de riesgos. Este estudio sirvió para determinar cuáles lugares cerca de los edificios volcánicos son más propensos a ser afectados por peligros volcánicos y cuáles no, y mostró por qué esta información debería ser incluida para la evaluación de riesgos volcánicos y la planificación del territorio.



PASO DEL HURACÁN OTTO POR COSTA RICA: EFECTOS EN LA ZONA COSTERA DEL PACÍFICO SUR

Esteban Jarquín-Sánchez¹ & Guaria Cárdenes-Sandí²

1: Escuela Centroamericana de Geología, Universidad de Costa Rica
esteban.jarquin@ucr.ac.cr

2: Laboratorio de Paleontología, Escuela Centroamericana de Geología,
Universidad de Costa Rica
guaria.cardenes@ucr.ac.cr

Resumen (póster)

El actual ascenso del nivel del mar provoca cambios morfológicos y erosión en las zonas costeras; sin embargo, estos procesos pueden ser potenciados durante eventos climáticos como las tormentas tropicales y huracanes. Recientemente, el huracán Otto, que impactó directamente la zona de Upala, Costa Rica, del 21 al 26 de noviembre de 2016, incrementó las precipitaciones en el sur del país afectando viviendas, carreteras y puentes. Además tuvo repercusiones en el río Coto-Colorado, incrementando su caudal, carga sedimentaria y poder erosivo. En el presente estudio se documentan los cambios en la línea de costa y desembocadura del río Coto-Colorado por efecto del huracán Otto. Dicha desembocadura presenta pequeñas zonas de estuarios, barras arenosas, además de una barrera litoral, donde se ubica el pueblo de Zancudo. Para este análisis se utilizaron seis imágenes multiespectrales de satélite Landsat 8, de setiembre 2016 a marzo 2017, y un reconocimiento de campo una semana después del paso del huracán. El análisis indica una erosión más agresiva en la punta y en los estuarios aledaños a la zona de playa Zancudo, además de cambios morfológicos con tendencia erosiva en las barras arenosas, erosión de diques artificiales en el sector de la punta, exposición de raíces, palmeras y árboles doblados o caídos, así como reactivación y generación de deslizamientos en acantilados litorales inactivos. El escenario de variabilidad climática actual que incrementa la frecuencia de tormentas y huracanes, podría significar un aumento aún más significativo de los procesos erosivos en zonas costeras y particularmente en la zona de la desembocadura del río Coto-Colorado hasta punta Banco.

LA RED SISMOLÓGICA NACIONAL DE COSTA RICA (RSN): UNA PERSPECTIVA GENERAL Y SU RECIENTE EVOLUCIÓN

**Lepolt Linkimer¹, Ivonne G. Arroyo¹, Guillermo E. Alvarado², Mario Arroyo¹
& Henriette Bakkar²**

1: Escuela Centroamericana de Geología y Red Sismológica Nacional,
Apdo. 214-2060, San Pedro, Costa Rica;
lepolt.linkimer@ucr.ac.cr

2: Instituto Costarricense de Electricidad y Red Sismológica Nacional,
Apdo. 10032-1000, San José, Costa Rica.

Resumen (oral)

La Red Sismológica Nacional de Costa Rica (RSN) es una colaboración entre la Universidad de Costa Rica (UCR) y el Instituto Costarricense de Electricidad (ICE). En este trabajo se describen brevemente su historia, sus contribuciones en Sismología y su catálogo sísmico. Asimismo, se refieren los avances más recientes, tales como la expansión de la red de estaciones sismológicas, la mejoría en las localizaciones de sismos, y el uso de nuevos canales de comunicación para compartir información sismológica con el público. El catálogo de la RSN contiene casi 123 000 sismos registrados desde 1974. La distribución geográfica de la sismicidad local subraya tanto los límites de placas como áreas localizadas en la proyección hacia la costa de irregularidades batimétricas de la placa del Coco. En el 2015 se instalaron 70 nuevos sismómetros de período corto, doblando así el número de estaciones en todo el país, con una mayor densidad de estaciones en su región central. Además, las localizaciones de sismos han mejorado gracias a la incorporación de rutinas de los paquetes de software Seiscomp, Earthworm y SeisAn. Adicionalmente, se desarrollaron varias herramientas para divulgar información sismológica, como por ejemplo una aplicación para teléfonos móviles en el 2015 y una nueva ciberpágina en el 2017. La RSN utiliza además Facebook y Twitter para comunicarse y para educar e involucrar a las audiencias carentes de formación científica.

EL SISMO DE CAPELLADES DEL 2016 Y SU SECUENCIA SÍSMICA: MANIFESTACIÓN DE FALLAMIENTO DE RUMBO EN EL ARCO VOLCÁNICO DE COSTA RICA

**Lepolt Linkimer, Ivonne G. Arroyo, Gerardo J. Soto, Juan Luis Porras,
María Cristina Araya, Mauricio M. Mora & Magda Taylor**

Red Sismológica Nacional, Escuela Centroamericana de Geología,
Apdo. 214-2060, San Pedro, Costa Rica
lepolt.linkimer@ucr.ac.cr

Resumen (oral)

El 30 de noviembre del 2016 a las 18:25 (00:25 UTC del 1 de diciembre) ocurrió un sismo de M_w 5,5 a una profundidad de 2,7 km, cerca de Capellades de Alvarado, Costa Rica. Fue el evento principal de una secuencia con premonitores y réplicas, localizada entre los volcanes activos Irazú y Turrialba. Este sismo es el más reciente de una lista de terremotos destructivos originados en las fallas que cortan los macizos volcánicos de la cordillera volcánica Central, que representa el límite norte del área más poblada del país. Usando principalmente los registros de las estaciones sismológicas de las Red Sismológica Nacional (RSN), en este trabajo se presenta un análisis sismológico de la secuencia y se determinan la ubicación y las características de la falla que originó esta sismicidad. Adicionalmente, se describe el entorno geológico-tectónico de su origen y sus efectos. La secuencia de sismos muestra un claro lineamiento de 8 km de longitud y rumbo nor-noroeste, entre los volcanes Irazú y Turrialba. La interpretación conjunta de la relocalización de la secuencia, la solución del tensor de momento del sismo principal y los mecanismos focales de 17 eventos, permitió determinar que la falla de origen de la secuencia es casi vertical y de tipo de desplazamiento de rumbo dextral. Esta falla no había sido reconocida previamente y se ha denominado Liebres, la cual es congruente con los sistemas de fallamiento de la zona. El sismo principal fue sentido en casi todo el país, con una intensidad máxima de VI+. Este sismo ha sido el de mayor magnitud en el sector oriental de la cordillera volcánica Central desde el terremoto de Patillos de 1952 (M_w 6,0) y el primer sismo de $M_w > 5,0$ registrado por la RSN en el edificio volcánico del Turrialba. A pesar de la cercanía con ese volcán, que se encuentra periódicamente eruptivo desde el 2014, no se observaron efectos eruptivos inmediatos.

PALEOECOLOGÍA DE LAS COMUNIDADES ARRECIFALES EN LA CUENCA TEMPISQUE DE COSTA RICA

Esteban David López Murillo¹ & Guaria Cárdenes-Sandí²

1: Escuela Centroamericana de Geología, Universidad de Costa Rica;
esteban.lopezmurillo@ucr.ac.cr

2: Laboratorio de Paleontología, Escuela Centroamericana de Geología,
Universidad de Costa Rica
guaria.cardenes@ucr.ac.cr

Resumen (póster)

Los sistemas arrecifales han estado presentes en los ambientes marinos someros durante aprox. 500 Ma, y en la actualidad constituyen uno de los ecosistemas más diversos del planeta. A pesar de que los sistemas arrecifales presentan una serie de características que los distinguen, existen diferencias paleológicas relacionadas con la presencia y abundancia de taxones, organismos estructuradores del arrecife, etc. Mediante la recopilación de información taxonómica en la literatura se pueden hacer estudios paleoecológicos de comunidades que se desarrollaron en el pasado. Particularmente, por medio de un meta-análisis se exploraron las relaciones entre taxones presentes en calizas neríticas y alodápicas de la Cuenca Tempisque, las cuales representan paleocomunidades arrecifales. En la Cuenca Tempisque, las calizas se agrupan en cuatro formaciones: El Viejo (Campaniano Superior - Maastrichtiano Inferior), Barra Honda (Paleoceno Superior - Eoceno Inferior), Fila de Cal (Eoceno Medio - Superior), y Juanilla (Oligoceno Superior). Se generó una base de datos de presencia de taxones por formación utilizando 19 fuentes provenientes de bibliotecas de la UCR y recursos en línea. Se determinó que la formación con la mayor riqueza es la Fm. Barra Honda (76 taxones), seguida por la Fm. El Viejo (72 taxones), Fm. Fila de Cal (29 taxones), y Fm. Juanilla (20 taxones). En cuanto a los grupos dominantes en cada paleocomunidad: Fm. El Viejo 43% de taxones del Orden Rudista, 18% de foraminíferos bentónicos, y 14% algas rojas; Fm. Barra Honda 34% de foraminíferos bentónicos, 28% algas rojas, y 7% algas verdes; Fm. Fila de Cal 97% foraminíferos bentónicos y 3% algas rojas; y la Fm. Juanilla 45% foraminíferos bentónicos, 30% corales Scleractinia y 25% algas Haptophyta. Durante el Cretácico Superior los bioconstructores principales fueron los rudistas, junto con la asociación foraminíferos bentónicos - algas rojas, luego del evento K-Pg, la asociación foraminíferos bentónicos - algas rojas pasó a ser el bioconstructor principal.



EL PARÁMETRO DE USO DEL SUELO EN LA RECARGA POTENCIAL DEL AGUA SUBTERRÁNEA

José López Oviedo

Centro de Investigación en Ciencias Geológicas, Universidad de Costa Rica
jdlo85@gmail.com

Resumen (oral)

El balance hídrico de suelos mediante la aplicación de la metodología Schosinsky (2006) es una de las herramientas más aplicadas actualmente en los procesos de gestión hídrica. Con base en la aplicación de dicha metodología en diversos estudios hidrogeológicos, se planteó la hipótesis de que existe una fuerte relación entre la recarga potencial y el factor de uso de suelo. Para constatar la hipótesis planteada, se realizó un balance hídrico en parte de la margen izquierda del río Virilla. Se realizó una comparación entre la recarga potencial obtenida utilizando un mapa de uso de suelo de 1992, y la recarga obtenida utilizando un mapa de uso de suelo generado con imágenes recientes. Con el fin de identificar posibles variaciones en la recarga potencial de los acuíferos por efectos del cambio del uso de suelo, se analizó además la relación de este y su influencia en el porcentaje de precipitación que logró infiltrar. Se determinó que el uso del suelo generó que el porcentaje de lluvia infiltrada cambió entre un 1% y hasta un 8% generando variaciones en la recarga potencial tanto en su distribución como en su cantidad. Esto se debe a dos factores, la cobertura vegetativa y la profundidad radicular. Zonas de mucha cobertura y mayor profundidad radicular, lograrán recargar menos que zonas con escasa cobertura y cuya profundidad de raíces sea baja. Así mismo los factores intrínsecos del suelo como lo son la densidad aparente, capacidad de campo y punto de marchitez juegan un papel de suma importancia en los efectos de la recarga potencial.



EL REGISTRO ISOTÓPICO PRESERVADO EN MONTES SUBMARINOS MONOGENÉTICOS Y SUS IMPLICACIONES PARA LAS ESCALAS DE TIEMPO DEL RECICLAJE EN EL MANTO SUPERIOR

Pilar Madrigal¹ & Esteban Gazel²

1: Escuela Centroamericana de Geología, Universidad de Costa Rica
pilimq55@gmail.com

2: Department of Earth and Atmospheric Sciences, Cornell University, EE. UU.

Resumen (oral)

Los montes submarinos monogenéticos que no guardan ninguna relación con el magmatismo de intraplaca producido por plumas del manto proveen valiosa información respecto a la composición de heterogeneidades en el manto superior. El origen, distribución y tiempos de residencia en el manto de dichas heterogeneidades son aún aspectos poco comprendidos, y sin embargo, necesarios para entender los procesos de reciclaje a gran escala en el manto superior. El estudio de isótopos radiogénicos (Sr-Nd-Pb) provenientes de basaltos de islas oceánicas (OIB) producidos por magmatismo intraplaca no asociado con plumas del manto, contribuye a establecer la composición isotópica de la fuente y a definir las características de estos reservorios más enriquecidos distribuidos en el manto superior. En este trabajo presentamos evidencias que sugieren que un reservorio altamente enriquecido se puede originar a partir de material del tipo OIB subducido e incorporado a las corrientes convectivas del manto superior. Se explora esta hipótesis utilizando datos provenientes de montes submarinos aislados sin cadenas de islas asociados ni progresión de edad aparente y relacionados con procesos de flexura de placa, volcanismo de *petit-spot*, convección por cizalle o convección de margen. El registro compilado de valores isotópicos existentes para este tipo de localidades, junto con nuevos datos pertenecientes a los montes submarinos acrecionados a la base de la ofiolita de Santa Elena, sugieren que un reservorio del manto altamente radiogénico y originado por reciclaje de materiales del tipo OIB, puede formarse en una escala de tiempo menor que corteza oceánica antigua subducida (>1 Ga) considerada como el agente formador del reservorio tipo HIMU, el cual se halla en varios montes submarinos de pequeña escala. Estos resultados implican que el reciclaje de materiales previamente enriquecidos en periodos de tiempo cortos dentro del manto superior podría jugar un rol importante en las fuentes de OIB y EMORB actuales.

LAS FALLAS DEXTRALES CARMONA-BAGACES Y LEPANTO-PALMIRA Y SU RELACIÓN CON EL ESCAPE TECTÓNICO DEL NOROESTE DE COSTA RICA

Walter Montero P.¹ & Percy Denyer Ch.^{1,2}

1: Centro de Investigaciones en Ciencias Geológicas, Universidad de Costa Rica;
wmonteropo@gmail.com

2: Escuela Centroamericana de Geología;
percy.denyer@ucr.ac.cr

Resumen (oral)

Un estudio de geomorfología tectónica y geológico-estructural ha permitido definir la estructura neotectónica de la falda sur de los volcanes Miravalles y Santa María, de la cordillera volcánica del Guanacaste, noroeste de Costa Rica. Se ha reconocido la falla dextral Carmona-Bagaces, de rumbo cercano al norte-sur y un pliegue anticlinal que conecta los dos principales segmentos de la anterior falla. Al este y aproximadamente paralela a la falla Carmona-Bagaces se ha definido la falla sugerida dextral Palmira, que es la continuación al norte de la falla Lepanto, con trazo dentro de la península de Nicoya. Entre las anteriores fallas dextrales se han determinado las zonas de deformación sinistral Cuipilapa y de Salitral, de rumbo ENE a NE. Los sistemas de fallas sinestrales anteriores está transrotando en el sentido de las manecillas del reloj a lo largo de un eje vertical, impulsando al norte y al sur los bloques no rotantes limitados entre las fallas dextrales. Los terremotos históricos dañinos más importantes ocurridos en la región de estudio fueron los eventos de Bagaces del 1° de agosto de 1935 (M_s 6,1) y 6 de diciembre de 1941 (M_s 5,9). Ambos son reinterpretados usando la nueva información neotectónica disponible. Las fallas dextrales Carmona-Bagaces y Lepanto-Palmira forman parte del sistema de fallas que permiten el transporte tectónico al noroeste, paralelo a la fosa Mesoamericana, del bloque del arco volcánico del Guanacaste, debido a la colisión del levantamiento del Coco con el sur de Costa Rica.

EL VOLCAN POÁS Y SUS EXTRAORDINARIAS ERUPCIONES DE AZUFRE DE LAS ÚLTIMAS DOS CENTURIAS

Raúl Mora-Amador^{1,2,3}, Dmitri Rouwet⁴, Clive Oppenheimer⁵ & Priscilla Vargas³

1: Centro de Investigación en Ciencias Geológicas, Universidad de Costa Rica;
raulvolcanes@yahoo.com.mx

2: Escuela Centroamericana de Geología, Universidad de Costa Rica

3: Laboratorio de Ecología Urbana, Universidad Estatal a Distancia;
priscivargas@yahoo.com

4: Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia, Sezione di Bologna, Bolonia, Italia;
dmitrirouwet@gmail.com

5: Department of Geography, University of Cambridge, Gran Bretaña;
co200@cam.ac.uk

Resumen (póster)

Esta investigación es posiblemente la compilación más completa de vulcanismo de azufre de cualquier volcán en la Tierra: el volcán Poás. El vulcanismo de azufre en el volcán Poás se describe en la literatura histórica desde 1828, y en artículos científicos desde la década de 1960; sin embargo, su vulcanismo de azufre se puede detallar en los depósitos lacustrinos de la Laguna Caliente desde mucho tiempo atrás (un trozo de madera en depósitos lacustrinos acompañado de pedazos de azufre nativo fue datado con ^{14}C en 890 ± 40 años). En el volcán Poás se pueden estudiar y catalogar la presencia y actividad observada en otros volcanes y lagos volcánicos calientes-ácidos, que muestran piscinas de azufre sub-aéreas y sub-lacustrinas, con sus diversos productos como esférulas de azufre, flujos de azufre, conos y hornitos de azufre, rocas que supuran azufre y piroclastos de azufre, además de azufre en combustión. En el volcán Poás la investigación sistemática de productos de azufre se viene desarrollando desde al menos hace tres décadas con trabajo bibliográfico y de campo de diversos investigadores. Comparando el vulcanismo de azufre en el Poás con el de los otros volcanes activos en el Holoceno, solo White Island (Nueva Zelanda), Kawah Ijen (Indonesia), Golovnin (lago Goryachee, Rusia) y, curiosamente, el Rincón de la Vieja (Costa Rica) se convierten en los únicos competidores válidos del Poás. El Poás (al menos a nivel bibliográfico – histórico y trabajo de campo) supera a todos los demás. El azufre se convierte en el protagonista del volcán Poás y su Laguna Caliente, recién desaparecida por la actividad freatomagmática de abril-agosto del 2017.



MAPAS DEL COEFICIENTE SÍSMICO A ESCALA PAÍS PARA UTILIZAR EN ESTUDIOS PSEUDO-ESTÁTICOS DE ESTABILIDAD DE TALUDES Y LADERAS: CASO COSTA RICA

Rolando Mora Chinchilla

Escuela Centroamericana de Geología, Universidad de Costa Rica

Apdo. 214-2060UCR, Costa Rica

rmorach@gmail.com

Resumen (oral)

Se presenta una aplicación del método racional, propuesto por Bray & Travararou (2009), para la selección del coeficiente sísmico utilizable en estudios pseudo-estáticos de estabilidad de taludes y laderas. En este caso se hace uso de la información disponible en Costa Rica en lo que respecta a la amenaza sísmica y se desarrollan los mapas nacionales para la selección del coeficiente sísmico para umbrales de desplazamiento de 5 y 10 cm y magnitudes de momento de eventos sísmicos de 6,5 a 7,5.

ALCANCES DE LOS ESTUDIOS PALINOLÓGICOS EN AMÉRICA CENTRAL: UNA MIRADA RETROSPECTIVA

Daniela Moreira-Montoya¹, Ekaterina Rojas-Kolomiets¹ & Guaria Cárdenes-Sandí²

1: Escuela Centroamericana de Geología, Universidad de Costa Rica;
daniela.moreira@ucr.ac.cr; ekaterina.rojas@ucr.ac.cr

2: Laboratorio de Paleontología, Escuela Centroamericana de Geología,
Universidad de Costa Rica
guaria.cardenes@ucr.ac.cr

Resumen (póster)

La identificación y análisis de palinomorfos permite contestar preguntas relacionadas con diferentes campos del quehacer científico, entre estos paleoclimatología, paleoecología, y dinámicas de ocupación humana. La presente investigación sintetiza las contribuciones de los estudios palinológicos al establecimiento de la historia natural centroamericana reciente (Holoceno - Pleistoceno superior). Particularmente, nos enfocamos en establecer: ¿Cuáles han sido los enfoques de los estudios?, ¿cuáles países presentan mayor cantidad de estudios?, ¿existe algún periodo temporal que haya sido más estudiado?, ¿cómo es la distribución de los estudios en términos de la variación altitudinal? Para contestar dichas preguntas se realizó una recopilación bibliográfica empleando distintas bases de datos como *Science direct*, EBSCO, *google scholar*, PROQUEST, y bibliotecas virtuales. A partir de esto, se cuantificaron los estudios que se han realizado bajo los siguientes ejes de abordaje: paleoclimatología, paleoecología, arqueología y combinaciones de ellas; además de número de estudios por país, rango temporal y altitud. Para la ubicación de estudios se tomaron en cuenta investigaciones palinológicas continentales y marinas. Sin embargo, para la cuantificación y clasificación de dichas investigaciones se consideraron únicamente estudios palinológicos continentales. Se determinó que la mayor cantidad de estudios presentan un énfasis en paleoclimatología y paleoecología. Por otro lado, Panamá es el país donde se han realizado la mayor cantidad de estudios palinológicos. Desde el punto de vista altitudinal, la mayor cantidad de investigaciones que emplean polen fósil se han realizado entre 0-1600 m s.n.m. En cuanto al rango temporal la mayor proporción de estudios corresponde con registros holocénicos (8,2 – 4,2 ka.), en el cual los registros >25 ka. son escasos, con solo dos registros que abarcan el último interglacial (Petén Itzá y El Valle). La historia climatológica y ecológica holocénica centroamericana se basa en gran medida en los datos proporcionados por las investigaciones palinológicas realizadas en los últimos cincuenta años.

MODELACIÓN NUMÉRICA DEL ACUÍFERO COSTERO PALMAR-CORTÉS, BAJO DIFERENTES ESCENARIOS HIDROLÓGICOS

Jerry Murillo Solano^{1,2} & Marco Barahona Palomo^{2,3}

1: Instituto Costarricense de Electricidad;
jmurilloso@ice.go.cr

2: Posgrado en Geología, Universidad de Costa Rica

3: Escuela Centroamericana de Geología, Universidad de Costa Rica;
marco.barahona@ucr.ac.cr

Resumen (póster)

Se realizó la caracterización geológica e hidrogeológica del acuífero costero Palmar- Cortés, ubicado en el cantón de Osa. A partir de la información recopilada en el área de estudio se generó el modelo conceptual del sistema acuífero en el que se identificaron cuatro unidades de interés en el escenario hidrogeológico: zona no saturada (ZNS), acuífero fracturado Térraba, acuífero coluvial y el acuífero aluvial Palmar-Cortés. El acuífero aluvial coincide con la zona baja del área de estudio. Para este sector se calculó la recarga potencial media hacia el acuífero. Este acuífero se comporta como confinado, cuenta con un espesor aproximado de 100 m, las cargas hidráulicas son muy superficiales, la dirección de flujo es al suroeste y presenta un gradiente bajo que no supera el 1%. Utilizando como herramienta un modelo hidrogeológico numérico de diferencias finitas, se calculó el comportamiento del acuífero aluvial, obteniendo un muy buen ajuste entre las cargas hidráulicas observadas y las calculadas. Se observó una conexión río-acuífero en algunos tramos donde el río se comporta como efluente, mientras que en otros tramos la conexión no es tan evidente. Finalmente, se modelaron los escenarios de cambio climático presentados por el Instituto Meteorológico Nacional para los años 2050 y 2100. Las variaciones de la precipitación, la temperatura y el nivel del mar, no parecen afectar considerablemente el sistema acuífero aluvial. La mayor afectación se observó en el escenario del 2100, con un aumento de la carga hidráulica, lo cual podría ocasionar inundaciones de la parte baja y un mayor ingreso de la cuña salina, lo cual a su vez repercutiría en las decisiones que se deban tomar para una mejor gestión del recurso hídrico subterráneo.

LAS ÁREAS INESTABLES DE TURRIALBA – SIQUIRRES

Giovanni Peraldo & Elena Badilla

Escuela Centroamericana de Geología, Universidad de Costa Rica;
gperaldoh@gmail.com ; ebadilla1212@gmail.com

Resumen (oral)

Las áreas de inestabilidad a lo largo de los ríos Reventazón y Pacuare, cantones de Turrialba y de Siquirres, han sido un problema histórico de riesgo que ha afectado en diferentes momentos áreas urbanas, vías de acceso, áreas agropecuarias, entre otras. Factores litológicos han permitido que grandes áreas se deslicen hacia los ríos Reventazón y Pacuare, teniéndose conocimiento de algunas de ellas desde hace varias décadas. Esta constante actividad de intensa remoción en masa genera una huella en el relieve que modifica otras previas y crea un patrón geomorfológico caótico muy complejo para la fotointerpretación y para el reconocimiento de campo. Entre esas áreas de inestabilidad están Torito, Palo Alto, Bonilla, Jesús María, Tres Equis y San Antonio de Pascua entre otros. La descripción detallada de las características geológicas superficiales y en profundidad de cada una de estas masas en movimiento, así como de su expresión topográfica y rasgos geomorfológicos, a través de la aplicación de un exhaustivo trabajo de campo, métodos geofísicos, ensayos geotécnicos y técnicas de percepción remota, permiten una comprensión más clara del mecanismo de movimiento. Tomar en consideración estos procesos coadyuva a los procesos de ordenamiento territorial para la gestión del riesgo.

INTENSIDAD SÍSMICA ESPERADA E INSTRUMENTAL EN COSTA RICA

Juan Porras* & Lepolt Linkimer

Red Sismológica Nacional, Universidad de Costa Rica, Apdo. 214-2060
San Pedro, Costa Rica;
juan.porrasloria@ucr.ac.cr

Resumen (oral)

En esta investigación se aproxima la Intensidad Mercalli Modificada (IMM) esperada luego de un sismo y se elaboran mapas de intensidad instrumental para sismos relevantes de Costa Rica. La aproximación de la IMM esperada para un sismo ha sido determinada a partir de ecuaciones derivadas de 3581 valores de IMM observados en todo el territorio costarricense causados por 13 terremotos recientes. Como resultado, se determinaron ecuaciones que relacionan la IMM con la magnitud (M) y la distancia al punto de observación (R). La ecuación general obtenida es: . Adicionalmente, se determinaron otras dos ecuaciones a partir de observaciones de IMM para sismos originados únicamente por fallamiento local y el proceso de subducción. Los resultados muestran como los sismos originados por fallamiento cortical se atenúan en menor distancia en comparación con los sismos por subducción. En el caso de los mapas de intensidad instrumental, se utilizaron los registros de movimiento de suelo obtenidos con la red de sismómetros de la Red Sismológica Nacional (RSN), para tres sismos relevantes que ocurrieron en el 2016. Para la elaboración de estos mapas se concluyó que los modelos *Ground Motion to Intensity Conversion Equation* (WA99) desarrollado para California y *Ground Motion Conversion Equation* (ZH06) desarrollado para zonas de subducción resultan en el mejor ajuste, ya que reducen al mínimo los residuos entre los mapas instrumentales y los observados. La aproximación del valor de IMM a partir de ecuaciones empíricas y registros instrumentales contribuye a determinar rápidamente la intensidad con la que un terremoto puede haberse percibido en una localidad particular. Esta rápida respuesta es esencial para la atención adecuada de emergencias minutos después de un terremoto.

GEOLOGÍA DEL CUADRANTE TAPANTÍ, COSTA RICA

Dennis Sojo^{1,2}, Percy Denyer², Esteban Gazel³ & Guillermo E. Alvarado^{2,4}

1: Geotest S.A. Apdo. 1291-2050, San Pedro, San José, Costa Rica
denisojo@hotmail.com

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

3: Department of Earth and Atmospheric Sciences, Cornell University, EE. UU.

4: Instituto Costarricense de Electricidad

Resumen (póster)

La hoja Tapantí se encuentra en la región central de Costa Rica, como parte del Cinturón Deformado del Centro de Costa Rica (CDCCR), producto de la interacción de la cordillera del Coco y la región W de la microplaca Panamá. Las rocas más antiguas son de edad miocena y están representadas por las formaciones sedimentarias Pacacua, Peña Negra, San Miguel y Coris, que forman el borde oriental de la cuenca Candelaria. Se distinguieron 3 eventos magmáticos; el arco volcánico Mioceno, representando por la Formación La Cruz y clastos volcánicos de la Formación Pacacua; un nuevo periodo de actividad ígnea entre 6 Ma y 4, 2 Ma, representado por las Formaciones Grifo Alto, Doán y el Intrusivo de Tapantí y, finalmente, se desarrolla el arco volcánico actual, representado por las formaciones Paraíso y Cervantes, con un rango de edad entre los 0,6 Ma y 0,02 Ma. Desde el punto de vista geoquímico, se observa un fuerte cambio entre los 10 y 6 Ma, lo cual se expresa por medio del enriquecimiento de K y Si, y los cambios en la concentración de U, Sr, Ba, La. Dicho cambio corresponde temporalmente con el arribo de la cordillera del Coco a la fosa Mesoamericana y es reflejado en la región por medio del arco magmático del Plioceno y el arco volcánico actual. El modelo estructural sugiere la existencia de 2 episodios de deformación, el primero ocurrió durante el periodo comprendido entre el Mioceno Superior y el Plioceno y produjo la Zona de Plegamiento Orosi-Patarrá mientras que el segundo corresponde con la instauración del CDCCR, desde el Plioceno hasta la actualidad, conformado por fallas sinestrales con orientación ENE y dextrales con orientación NW.

**METODOLOGÍA PARA LA DETERMINACIÓN DE UNIDADES DE ENFRIAMIENTO
EN FLUJOS PIROCLÁSTICOS.
CASO APLICADO A LA FORMACIÓN BAGACES, GUANACASTE, COSTA RICA**

Juan P. Solano-Monge^{1,2}, Percy Denyer^{1,2}, Wendy Palmert-Pérez³ & Oscar Lücke^{1,2}

1: Centro de investigación en Ciencias Geológicas, Universidad de Costa Rica
juan.solanomonge@ucr.ac.cr

2: Escuela Centroamericana de Geología, Universidad de Costa Rica

3: Universidad de Kiel, Alemania

Resumen (póster)

En el noroeste de Costa Rica, al pie de la cordillera de Guanacaste, aflora una secuencia de flujos piroclásticos intercalados con epiclastos, sedimentos lacustres y rocas efusivas, conocidos en conjunto como Formación Bagaces. A partir de un muestreo sistemático dentro del área de estudio, se llevó a cabo el análisis petrográfico de 120 secciones delgadas y se identificaron las variaciones verticales para cada unidad de la Formación Bagaces. El método aplicado para la diferenciación de unidades de enfriamiento en los flujos piroclásticos emplea unidades en las que se haya medido un mínimo de cuatro valores de deformación por soldamiento, dentro de al menos dos litofacies diferentes. La interpretación de unidades de enfriamiento corresponde con la determinación de anomalías de temperatura, que se establecen mediante gráficos de litofacies versus deformación por soldamiento, donde los traslapes entre líneas muestran la anomalías de temperatura y en los casos en los que no hay traslapes y las variaciones son ascendentes, se considera que las litofacies tuvieron un mismo enfriamiento. La metodología fue aplicada en las unidades Montenegro y Santa Rosa, donde se reconocieron tres unidades de enfriamiento, y Río Colorado, Poza Salada, y Potrerillos, con dos unidades de enfriamiento. Se considera conveniente fortalecer este tipo de trabajos para mejorar la comprensión del emplazamiento de toda la meseta ignimbrítica de Santa Rosa, mediante compilaciones geoquímicas y el aumento del muestreo petrográfico.

CUEVAS E INVESTIGACIÓN GEOCIENTÍFICA. CASOS DE ESTUDIO EN COSTA RICA

Andrés Ulloa Carmiol

Centro de Investigación en Ciencias Geológicas, Universidad de Costa Rica
bribriholds@gmail.com

Resumen (oral)

Costa Rica presenta cuevas de diversa índole, desde las más conocidas de origen kárstico, hasta cavidades de origen volcánico o algunas, inclusive muy complejas, en las que su origen no puede ser descrito por los modelos espeleogenéticos tradicionales. En las últimas décadas se ha resaltado un elevado valor geocientífico de las cuevas, por lo que estas han sido objeto de estudios paleoclimatológicos, tectónicos, mineralógicos, sedimentológicos, estratigráficos, geo-microbiológicos y hasta astrobiológicos, como modelos análogos de vida en otros cuerpos del sistema solar (e.g., la Luna, Marte). En Costa Rica, los estudios geocientíficos en cuevas existentes han sido enfocados en caracterizaciones generales de los sistemas kársticos, cuantificación y cartografiado de cavidades, algunos estudios de trazadores para corroborar conexiones de sistemas kársticos, paleoclimatología y detalles mineralógicos de cuevas. Actualmente se desarrollan proyectos multidisciplinarios de investigación concretos en diversos temas asociados con cuevas como vulcano-espeleología, mineralogía, geomicrobiología, tectónica y paleoclimatología. Un ejemplo de estos estudios es la Cueva de los Minerales (volcán Irazú), que está siendo analizada con diversas técnicas que permiten la identificación de varios minerales (DRX, Micro Raman), elementales (LIBS o EDX), o inclusive presencia de compuestos orgánicos asociados (FT o IR Raman). Algunas de estas tecnologías tienen la ventaja de identificar tanto sustancias orgánicas como inorgánicas (e.g., Raman) y sus aplicaciones se están utilizando para búsqueda de vida en otros planetas. Los microorganismos extremófilos también son objeto de estudio en algunas de las investigaciones en esta cueva, así como sus interacciones con el medio físico que lo presenta. La información presentada en este resumen, tiene como objeto brindar un panorama de las investigaciones que se desarrollan actualmente en temas de cuevas y algunos de los temas que serán desarrollados en el futuro cercano.

EVOLUCIÓN DE LAS SEÑALES DE LARGO PERIODO SEGUIDOS DE TREMOR ARMÓNICO, REGISTRADOS ANTES DE LA ERUPCIÓN DEL 4 DE ENERO DEL 2010 Y DE LA SECUENCIA ERUPTIVA DEL 2016, VOLCÁN TURRIALBA (COSTA RICA)

Leonardo van der Laat Muñoz^{1,2}, Mauricio M. Mora^{1,2} & Javier Fco. Pacheco³

1: Escuela Centroamericana de Geología, Universidad de Costa Rica

leonardo.vanderlaat@ucr.ac.cr

2: Red Sismológica Nacional, Universidad de Costa Rica

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

Resumen (oral)

El Turrialba es un estratovolcán de 3340 m s.n.m. ubicado en el extremo SE de la cordillera volcánica Central, Costa Rica. Previo al periodo eruptivo reciente (2010 al presente, 2017), la única actividad eruptiva histórica en este volcán ocurrió entre los años 1864 y 1866. Posteriormente, el Turrialba se mantuvo durante casi 150 años en quietud, con una manifestación limitada a descargas fumarólicas. A partir del año 1996 se comienza a observar un despertar del volcán con un incremento en la tasa de desgasificación y la actividad sísmica. El 4 de enero del 2010 se da una primera erupción freática. Meses antes de esta erupción se observa un aumento sostenido en la actividad sísmica del volcán. Sin embargo, este aumento se detiene 17 días antes de la erupción. Durante este periodo de relativa baja sismicidad se observa un tipo de señal particular del tipo evento LP (largo periodo) con coda de tremor armónico. Los eventos LP se asocian con un transiente de presión causado por un fluido en una fractura en el edificio volcánico. El tremor armónico corresponde a una vibración continua asociada a la resonancia del conducto. En este trabajo se analizan la ocurrencia, la frecuencia y la duración de estas señales con el fin comprender la evolución del sistema. Se observa una disminución en la duración del evento LP y en la frecuencia inicial en el tiempo, lo cual refleja el proceso de apertura de un sistema de conducto cerrado. Además, se observa un aumento sostenido de la ocurrencia de este tipo de señal en el tiempo, lo cual se asocia al carácter precursor de esta señal. La interpretación de estos resultados son de valor para el entendimiento del comportamiento del volcán Turrialba y representan un insumo importante para el monitoreo y la prevención de desastres.

FOTOGRAFÍAS HISTÓRICAS DE LA ESCUELA CENTROAMERICANA DE GEOLOGÍA



Maqueta de la Escuela Centroamericana de Geología. Arquitectos Santiago Crespo & Edgar Vargas.

En 1959 se construyó el edificio.



Laboratorios, biblioteca y aulas de la Escuela Centroamericana de Geología.



Petrografía y dibujo geológico.



Inaguración del auditorio Dr. César Dóndoli Burgazzi.



50 AÑOS

Escuela Centroamericana de Geología

Diseño:

Ibux Sánchez V.

Oficina de Divulgación e Información
Universidad de Costa Rica

