

Resúmenes

LXII MINI-CONGRESO

Centro de Investigaciones Geofísicas

22 DE MAYO 2025



UNIVERSIDAD DE
COSTA RICA

CIGEFI

Centro de
Investigaciones Geofísicas

Eje temático: Instrumental Meteorológico

Modalidad de participación: Ponencia Oral

Red de Monitoreo Atmosférico: fortaleciendo la gestión del riesgo en la Universidad de

Kattia Medina Aria¹, Rubén Madrigal Cordero²

¹ Unidad de Gestión de Riesgo de Desastres, Vicerrectoría de Administración, Universidad de Costa Rica, San José, Costa Rica

² Escuela de Ingeniería Mecánica, Universidad de Costa Rica, San José, Costa Rica

kattia.medina@ucr.ac.cr

Resumen:

La variabilidad climática y los eventos extremos forman parte del comportamiento natural de los sistemas atmosféricos. Sin embargo, su impacto en los entornos humanos y en la infraestructura institucional exige una observación constante y una adecuada gestión del riesgo. Comprender estas dinámicas permite a las instituciones anticipar condiciones adversas, adaptar sus procesos y fortalecer la toma de decisiones orientadas a la protección de las personas y los bienes. En respuesta, la Universidad de Costa Rica desarrolla la Red de Monitoreo Atmosférico, una iniciativa conjunta entre la Escuela de Física y la Unidad de Gestión del Riesgo de Desastres, cuyo objetivo es optimizar la toma de decisiones en la reducción del riesgo mediante un sistema de monitoreo y análisis meteorológico en tiempo real.

La finalidad de este proyecto radica en la necesidad de contar con información oportuna y localizada que permita anticipar condiciones adversas, integrar datos en modelos de predicción y fortalecer estrategias preventivas en las sedes y recintos universitarios en los que se encuentran instaladas las micro estaciones hidrometeorológicas. Su implementación se justifica por la dispersión geográfica de los campus universitarios en distintas subregiones climáticas, cada una con características particulares, así como por la alta exposición a eventos hidrometeorológicos y la limitada disponibilidad de datos locales de alta resolución temporal y espacial.

La metodología contempla el diseño, instalación y prueba de micro estaciones automáticas construidas en el Laboratorio de Observación y Sistemas de Información Climática (LOSiC-UCR). Estas unidades miden precipitación, presión atmosférica y nivel de iluminación, se alimentan con energía solar y transmiten datos a una base central (InfluxDB) mediante redes celulares. Los datos son monitoreados en tiempo real por las personas que conforman los Comités de Gestión del Riesgo y Atención de Emergencias de las sedes y recintos, a quienes se ha capacitado en mantenimiento básico y uso de la información.

El proyecto cuenta con nueve micro estaciones instaladas en la Sede Regional del Atlántico, Recinto de Guápiles, Sede Regional del Caribe, Sede Regional de Guanacaste, Recinto de Santa Cruz, Recinto de Esparza, Sede Regional del Sur y dos en la Sede Rodrigo Facio.

En este sentido, se destaca el potencial de la red para mejorar los sistemas de alerta temprana, fortalecer la cultura de la prevención en la comunidad universitaria y generar evidencia útil para la toma de decisiones. Se propone la incorporación de nuevos sensores para variables meteorológicas adicionales.

Eje temático: Evaluación de RUSLE

Modalidad de participación: Ponencia Oral

Erosión de suelo en cuencas hidrográficas en Costa Rica

Kevin Córdoba ¹

¹ Escuela de Geografía, Universidad de Costa Rica, San José, Costa Rica

kevin.cordoba@ucr.ac.cr

Resumen:

El presente trabajo expone una comparación y análisis de la erosión del suelo en tres cuencas hidrográficas ubicadas en zonas de montaña de Costa Rica: la cuenca del río Reventado, la cuenca del río Tapesco y la subcuenca del río Chirripó Pacífico. El argumento central parte del reconocimiento de la erosión hídrica como un problema ambiental crítico que afecta la sostenibilidad de los sistemas agroproductivos, especialmente en regiones agrícolas con pendientes pronunciadas y suelos vulnerables.

La justificación de esta investigación radica en la necesidad de comprender los patrones espaciales y temporales de pérdida de suelo en contextos rurales de alta producción hortícola, como las cuencas estudiadas, para apoyar estrategias de ordenamiento territorial y conservación del recurso suelo. Se trata de un trabajo concluido que busca aportar insumos técnicos para la planificación ambiental.

La metodología se basó en el uso de Sistemas de Información Geográfica (SIG) y la aplicación del modelo RUSLE (Revised Universal Soil Loss Equation), que permitió estimar tasas de erosión potencial para los años 1986, 1998, 2011 y 2019. Para ello, se calcularon los factores R, K, LS, C y P a partir de datos climáticos, edáficos, topográficos y de cobertura del suelo. Adicionalmente, se identificaron zonas de riesgo por erosión mediante el cruce de variables morfométricas y de vulnerabilidad.

Entre las conclusiones destaca que, si bien la erosión afecta a todas las cuencas, las tasas y distribución espacial varían según el uso del suelo y las condiciones físico-geográficas. En la subcuenca del Chirripó Pacífico, se evidencia una reducción de la erosión gracias a la recuperación del bosque denso y la disminución de actividades agropecuarias, mientras que en Reventado y Tapesco las actividades hortícolas siguen generando altos niveles de pérdida de suelo.

Como propuesta, se recomienda fortalecer la implementación de prácticas de conservación como terrazas, estacas vivas, reforestación y sistemas silvopastoriles, junto con planes de manejo diferenciados por cuenca, orientados bajo el enfoque de Soluciones Basadas en la Naturaleza (NBS).

Eje temático: Gestión del riesgo a desastres

Modalidad de participación: Oral

Erosión costera en Costa Rica: investigación, impactos y soluciones sostenibles integradas

Adolfo Quesada Roman^{1,2}

¹Laboratorio Geografía de Física, Universidad de Costa Rica, San José, Costa Rica

²Escuela de Geografía, Universidad de Costa Rica, San José, Costa Rica

adolfo.quesadaroman@ucr.ac.cr

Resumen:

La erosión costera es un problema global crítico intensificado por el cambio climático, el aumento del nivel del mar y las actividades humanas insostenibles. Este estudio explora los desafíos de la erosión costera en Costa Rica, un país con una posición privilegiada entre el Océano Pacífico y el Mar Caribe, donde las zonas costeras son vitales para el bienestar económico y social. Al sintetizar datos de estudios de erosión costera, este documento analiza los factores físicos, geográficos y climáticos que configuran la dinámica de la erosión. La costa del Pacífico, afectada por la interrupción de sedimentos de la infraestructura y la actividad tectónica, contrasta con la dinámica de sedimentación fluvial e impulsada por tormentas de la costa del Caribe. Áreas vulnerables como Isla Damas, Palo Seco, Caldera, Moín, Cahuita y Puerto Viejo resaltan la necesidad de intervenciones específicas. Las medidas de mitigación tradicionales, como los malecones y los espigones, a menudo empeoran la erosión, enfatizando la necesidad de soluciones basadas en la naturaleza como la restauración de manglares y la rehabilitación de arrecifes de coral. El estudio identifica lagunas de conocimiento, como la falta de monitoreo a largo plazo y marcos de gestión integrada, y destaca el papel de la participación comunitaria y los enfoques interdisciplinarios. Al proponer estrategias personalizadas, esta investigación promueve la gestión costera sostenible y la adaptación climática, abogando por el fortalecimiento de las políticas y la colaboración internacional para mejorar la resiliencia costera.

Eje temático: Ambiental

Modalidad de participación: Oral

Contaminación del agua en ríos y playas de Costa Rica: una revisión de tendencias de investigación, patrones geográficos y desafíos clave

Nicole Parra¹, Daniela Castro¹, Adolfo Quesada Román¹

¹Escuela de Geografía, Universidad de Costa Rica, San José, Costa Rica

nicole.parra@ucr.ac.cr

Resumen:

Costa Rica, un punto crítico de biodiversidad a nivel mundial, enfrenta crecientes desafíos de contaminación del agua en sus ríos y zonas costeras. Este análisis bibliométrico sintetiza hallazgos de 90 estudios científicos con el fin de evaluar las tendencias de investigación, las disparidades geográficas y las fuentes de contaminación. Los artículos fueron recopilados de bases de datos académicas clave, utilizando una estrategia de palabras clave bilingüe para asegurar una cobertura integral.

Los resultados identifican zonas críticas como las cuencas de los ríos Tárcoles y Reventazón, las cuales presentan una contaminación severa por escorrentía agrícola, aguas residuales domésticas y residuos sólidos. En las zonas costeras, se documenta una contaminación significativa en destinos turísticos populares como Jacó, Puntarenas y Tamarindo, debido a coliformes fecales, residuos marinos y E. coli, mientras que áreas menos estudiadas como Golfito y Manzanillo enfrentan amenazas localizadas emergentes.

Las investigaciones sobre playas aumentaron después de 2010, reflejando el crecimiento del turismo y la conciencia ambiental, mientras que los estudios sobre ríos alcanzaron su punto máximo en 2020 con mayor atención a la calidad del agua urbana. Entre las principales fuentes de contaminación se identifican los plaguicidas, metales pesados, residuos sólidos y la deficiente gestión de aguas residuales, lo cual subraya la necesidad de prácticas sostenibles y políticas efectivas.

Las revistas nacionales e internacionales han sido fundamentales en la difusión del conocimiento, con una notable participación de instituciones costarricenses. Esta revisión destaca la importancia de abordar regiones poco investigadas, mejorar los sistemas de manejo de residuos y promover prácticas turísticas sostenibles. Al identificar tendencias clave y disparidades, este estudio ofrece un marco crítico para orientar futuras investigaciones y decisiones de política pública para la protección de los ecosistemas acuáticos de Costa Rica.

Este trabajo se encuentra actualmente en procesos finales de realización.

Eje temático: Geopatrimonio, conservación

Modalidad de participación: Ponencia Oral

Geopatrimonio tropical: una visión general

Manuel Peralta¹, Adolfo Quesada Román¹

¹ Escuela de Geografía, Universidad de Costa Rica, San José, Costa Rica

manuel.peralta@ucr.ac.cr

Resumen:

El geopatrimonio tropical representa una rica y diversa variedad de características geológicas y geomorfológicas con un valor científico, cultural y estético significativo. Este artículo ofrece una revisión exhaustiva del estado actual de la investigación sobre el patrimonio geológico tropical, basada en una revisión sistemática de la literatura en bases de datos científicas comunes como Web of Science. Este trabajo destaca formaciones geológicas únicas, como inselbergs, volcanes y paisajes kársticos, que caracterizan las regiones tropicales, desde zonas áridas hasta húmedas. Se realiza un análisis bibliométrico de 494 estudios publicados entre 2000 y 2024, identificando los principales contribuyentes, países y tendencias temáticas en evidencia seleccionada, promoción y desafíos futuros de la geodiversidad y el geopatrimonio en los trópicos.

La revisión subraya la importancia de la geoconservación y el geoturismo como herramientas para preservar el patrimonio geológico en regiones tropicales, las cuales enfrentan crecientes amenazas debido al cambio climático, la deforestación y la explotación de recursos. Se discuten diversas estrategias de geoconservación, como la creación de geoparques, la promoción turística nacional y campañas de educación pública, como medidas efectivas para potenciar los beneficios de la conservación del geopatrimonio tropical. Este estudio resalta la necesidad de enfoques transdisciplinarios para proteger estos tesoros naturales y sugiere futuras líneas de investigación centradas en la gestión sostenible y la integración del patrimonio geológico en marcos más amplios de conservación ambiental.

Eje temático: Cambio Climático

Modalidad de participación: Ponencia Oral

Escenarios de Cambio Climático en la Región del Caribe Sur de América Central

Eric Alfaro^{1,2,3}, Hugo Hidago^{1,2,4}, Paula Marcela Pérez Briceño^{1,5}, Blanca Calderón¹

¹ Centro de Investigaciones Geofísicas, Universidad de Costa Rica, San José, Costa Rica

² Escuela de Física, Universidad de Costa Rica, San José, Costa Rica

³ Centro de Investigación en Ciencias Marinas y Limnología, Universidad de Costa Rica, San José, Costa Rica

⁴ Centro de de Investigación en Matemática Pura y Aplicada, Universidad de Costa Rica

⁵ Escuela de Geografía, Universidad de Costa Rica, San José, Costa Rica

erick.alfaro@ucr.ac.cr

Resumen:

El calentamiento ya es significativo en América Central y el Caribe y puede magnificarse aún más en el futuro. Se proyecta también una disminución en la precipitación, aumentando la aridez regional. Como objetivo se plantea estudiar los gradientes latitudinales observados y proyectados para la precipitación y la temperatura en tres localidades del Caribe Sur de América Central: Bluefields (Nicaragua), Limón (Costa Rica) y Bocas del Toro (Panamá) y caracterizar sus cambios futuros y determinar si existen diferencias o similitudes en una dirección norte-sur.

Los datos mensuales de precipitación (P) y temperatura (T) de los Modelos de Circulación General de 1979 a 2099, fueron descargados del repositorio WRF. Los datos de los modelos seleccionados del repositorio fueron sometidos a un ajuste de escala estadístico de tipo delta para llevarlos a una resolución de 1 x 1 km. Estos modelos son parte de la última generación del Proyecto de Intercomparación de Modelos Acoplados-Fase 6 utilizado por el Panel Intergubernamental sobre Cambio Climático.). Los datos necesarios para la corrección de sesgos se obtuvieron del reanálisis ERA5. Los datos mensuales de P y T se descargaron de 1979 a 2014 en diferentes resoluciones espaciales nativas y las climatologías con resolución espacial de 1 x 1 km a escala global se obtuvieron de los datos de WorldClim.

Los resultados de escenarios muestran que algunas regiones pasarían de muy húmedas a húmedas, con base en fuertes reducciones en la precipitación y el calentamiento a finales del siglo XXI. Este aumento esperado en la aridez tendrá impactos en la ecología y los servicios ecosistémicos, la agricultura, el consumo humano debido a una reducción en la disponibilidad de agua per cápita y la generación hidroeléctrica.

Se concluye que la generación de escenarios de Cambio Climático de alta resolución es necesaria porque América Central es una región caracterizada por una importante complejidad topográfica, variedad de usos del suelo y ocurrencia espacial de desastres hidrometeorológicos. Esta variabilidad intrínseca sugiere que las estrategias locales de gestión y planificación de riesgos deben diseñarse con un enfoque altamente específico para cada localidad o región. Esto implica que, incluso en zonas geográficamente cercanas entre sí, las medidas adoptadas pueden no necesariamente ser transferibles debido a las diferencias en las proyecciones climáticas, como se encontró para las tres comunidades cercanas en la región costera del Caribe sur de América Central.

Eje temático: Gestión del riesgo

Modalidad de participación: Ponencia Oral

Desastres en Nicaragua: revisión histórica y de su gestión de riesgos a desastres

Gabriela Becerra-Sandoval¹, Adolfo Quesada-Román¹, Maynor Ruiz-Álvarez¹, Gema Velázquez¹

¹Escuela de Geografía, Universidad de Costa Rica, San José Costa Rica

gabriela.becerra@ucr.ac.cr

Resumen:

Nicaragua enfrenta una alta exposición al riesgo de desastres debido a su ubicación geográfica en una zona sísmica y tropical y a condiciones socioeconómicas que agravan su vulnerabilidad. El artículo "Unraveling socioeconomic drivers of disaster risk in Nicaragua" (en proceso de publicación) analiza este riesgo combinando enfoques físicos y socioeconómicos para identificar los municipios más afectados y proponer estrategias de mitigación efectivas.

La investigación tiene como objetivos: (i) examinar los patrones espaciales y temporales de desastres entre 1930 y 2023; (ii) clasificar eventos registrados en la base de datos DesInventar a nivel municipal (1992–2013); (iii) complementar la información del periodo 2014–2023 con fuentes secundarias; y (iv) proponer recomendaciones para reducir el riesgo en comunidades vulnerables.

En la metodología se emplearon bases de datos nacionales e internacionales como EM-DAT y DesInventar para examinar la frecuencia, magnitud y distribución espacial de los desastres. Para explicar la ocurrencia de estos eventos a nivel municipal, se aplicaron técnicas estadísticas como regresión lineal múltiple, regresión de Poisson y Random Forest. Estos métodos permitieron evaluar cómo variables, como población, PIB, densidad poblacional y uso del suelo, inciden en la ocurrencia de desastres.

Los resultados destacan la complejidad del riesgo en Nicaragua y evidencian que las inundaciones y deslizamientos son los desastres más comunes, mientras que los huracanes causan mayores pérdidas económicas. Se recomienda fortalecer la gobernanza del riesgo mediante marcos integrales que aborden tanto factores físicos como socioeconómicos, actualizar bases de datos como DesInventar, mejorar el mapeo de amenazas e implementar programas de preparación comunitaria y sistemas de alerta temprana.

Eje temático: Ciclones Tropicales

Modalidad de participación: Ponencia Oral

How rare was the 2016-2022 tropical cyclone activity near the Caribbean coasts of Nicaragua and Costa Rica?

Hugo G. Hidalgo^{1,2,3}, Tosiya Nakaegawa⁴, David Romero⁵, Eric Alfaro^{1,2,6}, Tito Maldonado^{1,2}, Yukiko Imada⁴, Kohei Yoshida⁴

¹Escuela de Física, Universidad de Costa Rica, San José, Costa Rica

²Centro de Investigaciones Geofísicas, Universidad de Costa Rica, San José, Costa Rica

³Centro de de Investigación en Matemática Pura y Aplicada, Universidad de Costa Rica

⁴Meteorological Research Institute, Tsukuba, Japan, Japan Meteorological Agency

⁵Escuela Nacional de Estudios Superiores Unidad Mérida, Universidad Nacional Autónoma de México, Ucu, Yucatán, México

⁶Centro de Investigación en Ciencias Marinas y Limnología, Universidad de Costa Rica, San José, Costa Rica

hugo.hidalgo@ucr.ac.cr

Resumen:

Tropical cyclones are one of the synoptic systems that most affect Central America, from late spring to northern autumn, because they cause many direct and indirect impacts on the isthmus. Observational data of hurricane tracks and a suite of 10 downscaled General Circulation Models from the Inter-Sectoral Impact Model Intercomparison Project round 3 and a Large Ensemble Global Simulation along with off-line tropical cyclone trajectory generation and tracking algorithms in the Atlantic/Caribbean basin were used in a detection and attribution study to determine if the run of 8 cyclonic events in 7 years (2016-2022) near the coasts of Nicaragua and Costa Rica, could be unequivocally attributed to anthropogenic climate change. The results showed there is a large model to model variability, but that although the event is rare, it can still be explained within the realm of natural variability considering the 95% confidence level. More studies are needed to determine the exact time of possible emergence of a stronger signal in the near future.

Proyectos: B9454 (Fondo de Grupos), A4906 (PESCTMA), C4226 (EcoSalud), B0-810, C2103 (ReseClim), C3991 (UCREA) y RC4-C4468.

Referencia:

Hidalgo, H.G., T. Nakaegawa, D. Romero, E.J. Alfaro, T. Maldonado, Y. Imada, K. Yoshida. How rare was the 2016-2022 tropical cyclone activity near the Caribbean coasts of Nicaragua and Costa Rica? In review, Natural Hazards.

Eje temático: Gestión del riesgo
Modalidad de participación: Oral

Evaluación del riesgo a inundaciones en la ciudad de Parrita

Daniel Brenes Salas¹

¹ Escuela de Geografía, Universidad de Costa Rica, San José, Costa Rica

daniel.brenessalas@ucr.ac.cr

Resumen:

Las inundaciones representan uno de los principales riesgos naturales en Costa Rica, particularmente en regiones como la ciudad de Parrita, donde factores geomorfológicos, hidrológicos y socioeconómicos convergen para amplificar la vulnerabilidad de la población.

Este trabajo tiene como objetivo analizar el riesgo de inundaciones en cuatro núcleos urbanos de Parrita (Parrita Centro, Sitradique, La Julieta y Pueblo Nuevo) mediante la integración de análisis geomorfológico, modelación hidráulica y caracterización socioeconómica. La metodología se estructura en tres fases: (1) determinación de la amenaza mediante Modelos de Elevación Digital generados con drones y simulaciones hidrodinámicas bidimensionales (HEC-RAS); (2) evaluación de la exposición y vulnerabilidad a partir de encuestas socioeconómicas y análisis espacial en SIG; y (3) cálculo del riesgo mediante una fórmula basada en el enfoque del IPCC, que combina de forma ponderada amenaza, vulnerabilidad y exposición, con clasificación de resultados por niveles de riesgo mediante el método de Jenks.

El estudio incorpora la percepción local sobre eventos históricos para validar los modelos hidráulicos y mejorar su precisión. Este enfoque multidimensional aporta una comprensión más completa del riesgo, integrando tanto elementos físicos como sociales. Además de su contribución técnica, esta investigación busca generar insumos prácticos para la toma de decisiones en planificación territorial y gestión del riesgo, promoviendo medidas de mitigación ajustadas a las condiciones del territorio y a las necesidades de las comunidades afectadas.

La integración de enfoques físicos, sociales y tecnológicos permite una evaluación integral del riesgo, aportando evidencia científica y socialmente contextualizada que puede servir de base para fortalecer la resiliencia de Parrita ante eventos hidrometeorológicos extremos.

Eje temático: Adaptación al cambio climático

Modalidad de participación: Ponencia Oral

Utilización del modelo AquaCrop para analizar el impacto de dos escenarios de cambio climático sobre el requerimiento hídrico del cultivo de caña de azúcar ubicado en la Hacienda Juan Viñas, Cartago, Costa Rica

María Fernanda Mayorga Quesada¹

¹ TFG, Escuela de Ingeniería de Biosistemas, Universidad de Costa Rica, San José, Costa Rica

mfernanda.mayorgaq@gmail.com

Resumen:

Los modelos agroclimáticos como AquaCrop permiten evaluar el impacto del cambio climático sobre los cultivos. Son utilizados para mejorar la capacidad adaptativa de los sistemas productivos a futuro. Para entender mejor los alcances del modelo AquaCrop se propuso analizar el impacto del cambio climático sobre el requerimiento hídrico del cultivo de caña de azúcar (*Saccharum Officinarum* L.) ubicado en la zona de Juan Viñas, Cartago, Costa Rica.

La metodología implementada se divide en tres secciones, en primera instancia se realizó una caracterización del sitio de estudio con el objetivo de recolectar los datos de entrada para el modelo. A partir de estos datos se aplicó una simulación histórica del cultivo que permitió calibrar el modelo a las condiciones climáticas y agronómicas propias de la zona de estudio. Posteriormente se incorporaron escenarios de cambio climático de última generación SSP2-4.5 y SSP5-8.5 para predecir el requerimiento hídrico del cultivo.

Los resultados obtenidos revelan que los periodos de sequía afectan el desarrollo del dosel generando poca productividad de biomasa y déficit en los rendimientos. La reducción observada varía entre 11 – 97% dependiendo del estrés hídrico presentado durante las etapas tempranas del crecimiento vegetativo. Herramientas como AquaCrop facilitan la optimización del consumo de agua mediante información específica de la relación agua-suelo-planta que se presenta en la finca, lo cual permite aumentar la productividad en cuanto a biomasa y rendimiento.

Eje temático: Instrumentación Meteorológica

Modalidad de participación: Ponencia Oral

Implementación de Perfilador de Variables de Tiempo Atmosférico en el Invernadero de la Estación Experimental Agrícola Fabio Baudrit Moreno

Marian A. Quesada ¹

¹ TFG, Escuela de Física, Universidad de Costa Rica, San José, Costa Rica

marian.quesada@ucr.ac.cr

Resumen:

La presentación se basará en el documento de trabajo final de graduación en modalidad de práctica dirigida para optar por el grado de Licenciatura en Meteorología presentado a finales de diciembre 2024 a EFiS, dónde se detalla la implementación de un perfilador de variables de tiempo atmosférico en el invernadero de la Estación Experimental Agrícola Fabio Baudrit Moreno (EEAFBM-UCR). Como propósito se desea mejorar la capacidad de la instrumentación en el área de la agrometeorología, desarrollando e innovando a partir de nuevas tecnologías.

El uso de los instrumentos meteorológicos es de suma importancia para obtener información científica sobre el estado de la atmósfera, la importancia de los perfiles verticales ha sido reconocida en diferentes aplicaciones de seguridad energética, recursos hídricos y producción de alimentos; estos perfiles verticales pueden ser medidos por medio de radio sondeos y torres meteorológicas. Conocer en detalle el perfil meteorológico de la atmósfera contribuye a la atención profesional de cultivos para definir mejor las ubicaciones de las zonas de cambios bruscos de temperatura en el invernadero.

Inicialmente se crea una torre de bajo costo utilizando una raspberry pi, sensores BME280 (contiene las variables de temperatura superficial, humedad relativa y presión atmosférica) y otros dispositivos electrónicos. Para proteger los equipos se diseñan coberturas en impresiones 3D para proteger los sensores y dispositivos de la radiación solar y de la lluvia.

Para mejorar la información obtenida de los sensores, se realiza una calibración por consenso para cada una de las variables para corregir errores en las series y se desarrolla un sistema de registro y visualización de los datos. Una vez instalado el equipo en la EEAFBM, se procede a obtener información de la atmósfera y luego analizar los resultados obtenidos. Para el análisis de los resultados se elige el día 15 de mayo del 2024 para generar los gráficos de las series de tiempo, contornos y las diferencias entre los niveles respecto a la altura y al tiempo, para cada una de las variables. Todo esto en conjunto brindó la posibilidad de fortalecer el sector agrícola brindando nuevas tecnologías de calidad para aumentar la productividad y la sostenibilidad agrícola.

Eje temático: Historia Ambiental

Modalidad de participación: Ponencia Oral

Entre las montañas y la sostenibilidad: Un estudio del contexto socioambiental del cantón de León Cortés, Zona de los Santos, Costa Rica (1962-2025)

Ronald Eduardo Díaz Bolaños^{1,2,3}, Michael Solano Mora^{1,4}

¹ Centro de Investigaciones Geofísicas (CIGEFI), Universidad de Costa Rica, San José, Costa Rica

² Escuela de Estudios Generales, Universidad de Costa Rica, San José, Costa Rica

³ Escuela de Ciencias Sociales y Humanidades, Universidad Estatal a Distancia, San José, Costa Rica

⁴ Programa de Posgrado en Historia, Universidad de Costa Rica, San José, Costa Rica

ronald.díaz@ucr.ac.cr

Resumen:

El cantón de León Cortés, vigésimo de la provincia de San José y fundado en 1962, se ubica en la denominada Zona de los Santos, integrada también por los vecinos cantones de Tarrazú y Dota, un espacio que históricamente se especializó en la producción cafetalera cuya expansión transformó la economía, el paisaje y la población del territorio de este cantón josefino. El argumento central de esta investigación esboza que a la par de la intensa especialización en torno al cultivo del café vivida por el cantón y que ha permitido moldear su economía y paisaje montañoso, se ha generado una presión creciente sobre los bosques, la calidad de los suelos y los recursos hídricos. La investigación se justifica sobre la necesidad de entender el desarrollo histórico del cantón y proponer estrategias que permitan un desarrollo armonioso entre la producción agraria y la sostenibilidad ambiental.

La presente investigación, aún en curso, se fundamenta en una revisión bibliográfica de datos censales y agrarios, decretos, documentos oficiales así como fuentes de tipo académico y prensa. Asimismo, incorpora análisis cartográfico, que en conjunto permiten un recuento histórico de carácter socioambiental sobre los impactos de la caficultura y otras actividades en el cantón de León Cortés desde su fundación hasta el presente. Se evidencian los avances de la deforestación ocasionada por la expansión de la caficultura, los impactos a nivel de suelos, las afectaciones provocadas por incendios forestales y proyectos de carácter agroindustrial en este cantón de la Zona de los Santos.

Eje temático: Clima y Economía
Modalidad de participación: Oral

Del Clima a la Economía: Impactos y Paralelismos en un Mundo Cambiante

Rodrigo Castillo Rodríguez ^{1,2,3}

¹ Programa de Posgrado en Ciencias de la Atmósfera, Universidad de Costa Rica, San José, Costa Rica

² Escuela de Física, Universidad de Costa Rica, San José, Costa Rica

³ Centro de Investigaciones Geofísicas, Universidad de Costa Rica, San José, Costa Rica

rodrigo.castillorodriguez@ucr.ac.cr

Resumen:

Esta ponencia explora los paralelismos entre el sistema climático y el sistema económico, destacando cómo ambos responden a dinámicas complejas, no lineales y fuertemente interconectadas a distintas escalas temporales. Se enfatiza su interrelación, especialmente en cuanto al papel que juegan las decisiones económicas en la búsqueda del progreso social.

A través de un recorrido histórico y con el apoyo de modelos conceptuales, se analizan similitudes entre ambas disciplinas académicas, abordando aspectos como los perfiles profesionales, los rangos temporales de acción y sus dinámicas estocásticas, caracterizadas por señales cuya evolución incluye componentes aleatorios y fluctuaciones en distintos horizontes temporales.

Asimismo, se examina cómo el modelo económico imperante incide en la problemática de las emisiones de carbono, lo que pone en tela de juicio el papel de la gobernanza internacional. La ponencia concluye con un llamado a repensar si el desarrollo económico puede ser abordado desde un enfoque verdaderamente sostenible, capaz de responder a los desafíos sistémicos de un mundo en constante transformación.

**Transmisión del evento en las redes oficiales
del CIGEFI.**

