

Nº 18 • Año 2007

Crisol

Revista de Ciencia y Tecnología de la UCR

EDITOR:

Luis Fernando Cordero Mora

CONSEJO EDITORIAL:

Lilliana Solís Solís
Lidiette Guerrero Portilla
Luis Fernando Cordero Mora

DIRECTORA OFICINA DE DIVULGACIÓN E INFORMACIÓN:

Lilliana Solís Solís

VICERRECTORA DE ACCIÓN SOCIAL:

María Pérez-Yglesias

COLABORARON EN ESTE NÚMERO:

Periodistas de la ODI
María Eugenia Fonseca Calvo
Roxana Grillo Rosanía
Lidiette Guerrero Portilla
Rocío Marín González
Andrea Méndez Montero
Katz O'neal Coto
Elizabeth Rojas Arias
Alfredo Villalobos Jiménez
Luis Fernando Cordero Mora

Centro de Investigaciones Geofísicas (CIGEFI)

Mario E. Fernández Arce

Escuela de Historia-Centro de Investigación en Identidad y Cultura Latinoamericanas (CIICLA)

Iván Molina Jiménez

Escuela Centroamericana de Geología- Red Sismológica Nacional ICE-UCR

Raúl Mora Amador
Gerardo J. Soto Bonilla

Programa Institucional Gestión Ambiental Integral (Pro-GAI)

Manuel E. López Brenes

FOTOGRAFÍA:

Luis Alvarado Castro
Denis Castro Incera
Yara Salazar Hidalgo

ASISTENTE DE FOTOGRAFÍA:

Omar Mena Valverde

DISEÑO GRÁFICO E IMPRESIÓN:

Litografía e Imprenta LIL S.A. / www.lilcr.com

Una publicación de la Oficina de Divulgación e Información (ODI), con el auspicio de la Vicerrectoría de Acción Social y de la Vicerrectoría de Investigación de la Universidad de Costa Rica.

DIRECCIÓN:

Oficina de Divulgación e Información (ODI)
Universidad de Costa Rica
Edificio Administrativo "C". Primer piso.
Ciudad Universitaria Rodrigo Facio, San Pedro de Montes de Oca.
San José, Costa Rica, América Central.

E-mail: lfecorder@cariari.ucr.ac.cr

Sitio Web: <http://www.odi.ucr.ac.cr>

Teléfonos: (506) 207-5281, 207-5284 y 207-5090.

Telefax: (506) 207-5152.

505

R454R

Revista Crisol/Oficina de Divulgación e Información, Universidad de Costa Rica. -- No. 18- 2007-- San José, C.R.: Impreso en Litografía e Imprenta LIL, S.A., 2007.
v. : il

Semestral

ISSN 1409-150X

1. CIENCIA-PUBLICACIONES PERIODICAS.
2. TECNOLOGIA- PUBLICACIONES PERIODICAS

CC/SIBDI-536

Portada: Vista de Cachí
(Foto: Foto Luis Alvarado)

Contraportada: Fumarola de más de 200°C del volcán Poás
(Foto: Raúl Mora)

Portada interna: Flujo de azufre en el interior del volcán Poás
(Foto: Raúl Mora)

Contenido

Transferir conocimientos	... 5	
TCU en Cachí: El reto es el futuro	... 7	
Gestión ambiental en la UCR: Un ejemplo para el mejoramiento del medio	... 9	
El volcán Arenal y su amenaza a la infraestructura vial	... 11	
Demoperfectocracia: Democracia, política e historia en la Costa Rica anterior a 1950	... 14	
UCR en territorios indígenas: Del asistencialismo a la acción	... 16	
Barrio Corazón de Jesús: Una lección que no se debe olvidar	... 18	
Subir precio en combustibles disminuiría presas y contaminación	... 21	
Don Ricardo Jiménez: La Costa Rica que no quería	... 24	
Flujos de azufre fundido en el intracráter del volcán Poás	... 27	
Evidencian alarmante contaminación de río Damas	... 29	
Vulnerabilidad social afecta a comunidad de Orosi	... 31	
Golfo Dulce oculta gran potencial arqueológico	... 34	

Meta común: mejoras en industria, agricultura y salud	... 37	
UCR creó nuevo mapa turístico de Costa Rica	... 40	
Aplicación exitosa de biocontroladores	... 43	
Posible potencial tsunamigénico de deslizamientos submarinos	... 46	
Isla del Coco: Un tesoro biológico en el Pacífico	... 49	
Denuncian destrucción de fila costeña en Pacífico Central	... 52	
La producción del café: un estilo de vida	... 55	
Prostitución: Más allá de la piel	... 58	
Reserva Forestal de San Ramón: Al servicio del conocimiento científico	... 61	
Investigan insectos de importancia económica	... 63	
De biocombustibles a motores híbridos	... 66	
La Sala, un espacio para compartir y aprender	... 69	
Sismicidad del Turrialba ligada a fallas tectónicas	... 71	

Transferir conocimientos

La Universidad de Costa Rica le responde al país con calidad, pertinencia e impacto. Nuestra rentabilidad es académica y social, pero también económica, entendida como rendición de cuentas, redistribución y uso transparente y adecuado de sus recursos. Conciente de su responsabilidad histórica, como institución pública al servicio del bien común y benemérita de la educación y la cultura, la UCR acoge las demandas, escucha las necesidades, proyecta y analiza para tratar de controlar fenómenos que podrían convertirse en catástrofes en el corto o largo plazo. Tratamos de promover y prevenir, de generar conocimientos y trabajar en conjunto con comunidades, instituciones, gobierno, organizaciones para mejorar la calidad de vida de las personas y del medio ambiente.

Con actitud ética y crítica asumimos retos tan distintos como el del cierre técnico de botadero de basura en Río Azul, el control de la calidad de los combustibles, el mejoramiento de granos y semillas, la discusión sobre propiedad intelectual, proyectos socio-productivos novedosos, el arte público con murales y esculturas, el estímulo al talento científico, tecnológico y artístico... Trabajamos en redes trans, inter o multidisciplinares, interuniversitarias, interinstitucionales, internacionales, con una clara visión de equipo y el convencimiento de que, con colaboración y solidaridad, es más factible lograr las transformaciones necesarias.

Ese esfuerzo compartido por lograr un mejoramiento en las condiciones de vida, se evidencia en los diferentes artículos que presentamos en la *Revista Crisol* que, en esta oportunidad, enfatiza en medio ambiente, organización con las comunidades y ruptura de mitos históricos y sociales.

Los costarricenses hemos vivido apegados a estereotipos, prejuicios y mitos que forman parte de nuestra identidad, de nuestro sentido de pertenencia, de nuestra visión del otro (la otra). Nos hemos construido en la "diferencia", como "mejores", pero también, a veces "hiper" críticos, hemos perdido de vista cualidades y hemos condenado actos y personajes históricos, sin juzgar a profundidad. Los análisis acerca de don Ricardo Jiménez Oreamuno y sobre la llamada "demoperfectocracia", que nos recuerda la "mediocracia" o la "meritocracia" como otra forma de hacer discurso político, buscan develar esa actitud.

La vida cotidiana, las condiciones de vulnerabilidad de grupos sociales y el trabajo en equipo –comunidad-universidad, para mejorar la calidad de vida con una perspectiva diferente se evidencia en varios artículos. UCR en territorios indígenas: Del asistencialismo a la acción, hace referencia al Programa Pueblos y Territorios Indígenas y a una serie de iniciativas de diferentes unidades académicas que enfrentan la problemática de estos pueblos desde una óptica de derechos, de sostenibilidad, de generación de capacidades, en temas tan pertinentes como la educación, la salud y los proyectos socioproductivos, en este caso, triangulados con la empresa privada, la banca nacional y el IMAS. El estudio de Francisco Guido de la Sede de Occidente sobre los pequeños productores de café demuestra la condición precaria en la que vive esta población predominantemente de adultos mayores. Otros dos artículos destacan el tema de un grupo muy marginado socialmente, el de las "trabajadoras del sexo", el primero comenta el libro *La tierra del pecado, entre la quimera y el anhelo: Historia de la prostitución en Costa Rica, 1750-2005*, de Juan José Marín y el segundo se refiere al trabajo comunal universitario, dirigido por Jacqueline García, que se realiza en La Sala, una asociación ubicada en la llamada "zona roja" de San José. Este TCU busca ampliar sus horizontes y colaborar con el mismo grupo de mujeres en la provincia de Limón.

Otro tipo de vulnerabilidad, esta vez por el espacio de residencia, es la que sufren poblaciones en riesgo por deslizamientos, inundaciones u otro desastre natural. La prevención pasa por un trabajo de organización, de capacitación, de implicación de la comunidad con énfasis en la niñez y juventud, de investigación y de propuestas. Los habitantes de Cachí se favorecen con un trabajo comunal dirigido por Laura Cerdas, de la Escuela de Trabajo Social, y los de Orosi con la investigación "Gestión para la reducción del riesgo por eventos naturales en la cuenca del río Jucó, Orosi, Cartago, Costa Rica", a cargo de Rolando Mora Chinchilla, de la Escuela Centroamericana de Geología.

El Plan de Gestión del Riesgo e Identificación de Amenazas en el Barrio Corazón de Jesús, elaborado por el estudiante Rodrigo Mora Goyenaga, de la Maestría Multidisciplinaria en Gestión del Riesgo y Atención de Emergencias en Desastres de la UCR, intenta evitar otra tragedia como la del talud que sepulta a varias personas en 1992 y señala la irresponsabilidad o falta de conocimiento de instituciones que permiten la construcción en zonas de peligro inminente.

El Posgrado en Salud Pública, con énfasis en Ambiente y Desarrollo Humano, analiza la contaminación del Río Damas y recomienda que sus aguas no se usen para consumo humano, animal o agrícola y que se realice un amplio y sostenido programa de educación ambiental para las comunidades de los alrededores. Mario Fernández, refiriéndose a los Tsunamis y la sedimentación, también considera fundamental la capacitación, tanto para evitar incidir negativamente sobre el ambiente como para la protección en caso de desastres.

Tres volcanes: Poás, Turrialba y Arenal son protagonistas de tres comentarios de la revista. La Escuela de Geología en equipo con otras instancias se interesa por los nuevos fenómenos que se presentan en los volcanes, como los flujos de azufre y las lavas fluidas del Poás, el aumento de la sismicidad y el riesgo en el caso del Parque Nacional Volcán Turrialba y los flujos piroclásticos en el Arenal y su impacto sobre la red vial. Como se anota en una de las noticias: “Conocidos los peligros y los sitios vulnerables, la educación y la información se convierten en las mejores armas para la mitigación de posibles desastres”.

Dos investigadores de química que merecen importantes premios como el Nacional de Ciencia Clodomiro Picado Twilight, en el caso del Dr. Jorge Cabezas y el Premio TWAS/CONICIT para Científicos Jóvenes, en el de la Dra. Mavis Montero Villalobos, contribuyen al mejoramiento de las condiciones del agro, de la industria y de la salud. En el primer caso el desarrollo de un nuevo método de obtención de productos naturales permiten, en el caso de la síntesis -podrían realizarse otras- de feromonas de insectos que provocan daños sensibles en las cosechas, el control de plagas y la disminución en el uso de insecticidas químicos. También interesada en metodologías novedosas, Mavis Montero trabaja con polímeros acrílicos con metales de transición, en nuevos recursos terapéuticos y en nuevos materiales para implantes ortopédicos, por ejemplo. Es la primera joven científica que recibe el premio.

El Centro de Investigaciones Agronómicas trabaja en un paquete tecnológico con una agrónoma y dos biólogas en San Carlos. Se trata de identificar microorganismos benéficos como biocontroladores de las plagas del jengibre. En este caso se trabaja con productos biológicos y químicos y en estrecha relación con los agricultores. El M.Sc. Axel Retana Salazar, del Centro de Investigaciones en Estructuras Microscópicas (CIEMic) y dos científicos mexicanos deciden ampliar el estudio de los Thrips -opciones para el control biológico de plagas- a Mesoamérica, con el apoyo del alemán Richard sur Strassen, participa el INBIO y una red latinoamericana de académicos.

Dos artículos muestran una clara preocupación por los combustibles para uso vehicular: en el primero Orlando Bravo, del CELEQ, propone el uso de motores híbridos, con aprovechamiento de la energía eléctrica, más que la generación de biocombustibles como alternativa; mientras que el ingeniero civil Eduardo Pérez, del Programa de Desarrollo Urbano Sostenible (ProDUS), recomienda el aumento de precio -especialmente del diesel- y el mejoramiento de la flota de servicios públicos, para mejorar la situación de la circulación y contaminación en San José.

Del Sur de nuestro país se destacan dos informaciones: una dirigida por la antropóloga Maureen Sánchez, sobre el potencial arqueológico en el Golfo Dulce, Península de Osa, donde se busca investigar y preservar el patrimonio y a la vez trabajar con las comunidades indígenas tanto de Panamá como de Costa Rica, todos los aspectos culturales y artesanales. Los bosques, ríos y nacientes de la llamada Fila Montañosa Costeña del Pacífico Central, plantas endémicas y especies de animales han sufrido un enorme deterioro o destrucción producto del desarrollo urbanístico, sustentado con inversión extranjera y, en el criterio del biólogo Jorge Lobo y del Programa Institucional Osa-Golfo Dulce, es perentorio tomar medidas.

En el ámbito de la protección necesaria del medio ambiente, se escribe sobre la reserva Alberto Manuel Brenes Mora y la Isla del Coco. La reserva natural de bosque premontano de la UCR, a cargo de Ronald Sánchez de la Sede de Occidente, ofrece un enorme potencial para la investigación, la educación ambiental y la protección de especies naturales y fuentes de agua; por su parte, la Isla del Coco, Patrimonio Natural de la Humanidad, tesoro de humedales y de especies biológicas, belleza natural y magia legendaria con tesoros y piratas, se constituye en un objeto de investigación y monitoreo continuo de parte del CIMAR y su investigador Jorge Cortés, en conjunto con una serie de entidades internacionales.

Un mapa turístico digital y el fortalecimiento del Programa institucional de Gestión Ambiental Integral, resultan dos buenas noticias de gran interés. El Pro-GAI coordinado por Yamileth Astorga y el CICA, es el responsable del espacio ambiental interno de la UCR y de acciones hacia el entorno. Su perspectiva abarca factores ecosistémicos y socioambientales que no es posible abarcar sin una óptica interdisciplinaria, de trabajo en equipo, interinstitucional y de intercambio cotidiano con las comunidades. ProDUS, de la UCR, realiza un mapa digital a petición del ICT, que permite una actualización continua de las bases de datos y toma en cuenta desde la información más general sobre el país, hasta temas de tanto interés para el turismo como el estado de las carreteras, los lugares naturales y culturales más interesantes para visitar, los medios de transporte y su localización, el mapa detallado de la gran área metropolitana y de diez ciudades importantes. Esperamos que con este esfuerzo universitario, ticos y visitantes, aprovechemos mejor nuestro potencial.

La Revista Crisol toma el pulso de las preocupaciones académicas y alerta al país. Los mitos y prejuicios nos impiden ver la realidad claramente y nos dificultan la toma de decisiones hacia el futuro, pero la cotidianidad irresponsable, la falta de planificación, la visión cortoplacista, los intereses lucrativos, el descuido, la indiferencia de quienes tienen en sus manos la economía, la política o la comunicación, pueden destruirnos. Por eso es necesario investigar, dialogar con quienes conocen su habitat, proteger el ambiente, educar, construir en conjunto y asumir nuestra responsabilidad histórica.

Dra. María Pérez-Yglesias
Vicerrectora de Acción Social



TCU en Cachí: El reto es el futuro

Roxana Grillo Rosanía
rgrillo@cariari.ucr.ac.cr

“Estamos muy agradecidos con la Universidad de Costa Rica, porque gracias al Trabajo Comunal Universitario “Prevenimos los riesgos ante los desastres en Cachí”, hemos detectado algo que no conocíamos: las posibles fallas para un desastre natural”.

A sí expuso el Prof. Jorge Arce Arce, director de la Escuela William Brenes Fonseca, de Peñas Blancas de Cachí, la trascendencia de la labor que han realizado las y los estudiantes del Trabajo Comunal Universitario (TCU), en esa comunidad.

“Este es un problema serio y como tal debemos afrontarlo y seguir trabajando, porque la naturaleza no nos va a avisar, pero en el tanto en que tengamos a la comunidad prevenida, el desastre va a ser menor”, añadió el Prof. Arce, quien además es Regidor Municipal y miembro de la Red Local para la Reducción del Riesgo, conformada por líderes comunales.

OBJETIVOS

El TCU es coordinado por la Licda. Laura Cerdas Guntanis, con la colaboración de las licenciadas María Traña Zeledón y Magda Araya Jarquín, profesoras de la Escuela de Trabajo Social de la UCR.

El objetivo principal, explicó la Licda. Cerdas, es contribuir a la gestión del riesgo que enfrenta el distrito a través de un trabajo conjunto entre los actores comunales de esa localidad, representados en la Red Local, y las y los estudiantes universitarios de diversas disciplinas, que realizan sus 300 horas de trabajo comunal como requisito de graduación.

Hasta el momento han compartido la experiencia cerca de 50 futuros profesionales en los campos de Psicología, Derecho, Trabajo Social, Ingeniería Civil, Ingeniería Ambiental, Comunicación y Educación, entre otros.

“Trabajamos en tres áreas: la reducción de condiciones de vulnerabilidad ecológica y física a través de la identificación del escenario del riesgo, enfatizando las amenazas naturales y siconaturales; la reducción de la vulnerabilidad educativa con proyectos socioeducativos en las escuelas y de actividades divulgativas que promuevan la problematización del tema en la localidad y fuera de esta, y, en la generación de herramientas orientadas a fortalecer la organización comunitaria para el manejo y prevención de los desastres”, explicó Cerdas.

Para lograr esto el Prof. Arce resaltó que lo más importante “es trabajar con los niños, ellos son los que llevan el mensaje a sus casas y vecinos e incluso los que con el tiempo pueden darnos algunas soluciones de mitigación”.

INICIOS

El proyecto surge a raíz de la tesis de licenciatura de Laura Cerdas y Magda Araya “Gestión local para la reducción del riesgo ante los desastres de Sarchí, Paraíso, Cartago”, presentada en la Escuela de Trabajo Social, en el 2002.

Arriba: Como parte de las actividades del TCU se realizó un Taller de prevención de desastres, para formar a educadores y a líderes comunales.



Deslizamientos, erosión y deforestación son algunos de los problemas que tiene Peñas Blancas, en Cachí.

El estudio expone que Cachí es zona de riesgo y propone el abordaje de los desastres a partir de la gestión local.

Es así como con el apoyo del Programa de Extensión Docente de la Vicerrectoría de Acción Social, las profesionales Cerdas y Araya llevan a cabo tres talleres con líderes comunales de la zona.

En el proceso los participantes identifican, en conjunto, el escenario de riesgo de Cachí, reconociendo las vulnerabilidades, organizativas, educativas, ecológicas, entre otras.

Como resultado final surge la Red Local para la Reducción del Riesgo, y "este es uno de los aportes que la intervención de la Escuela de Trabajo Social hace a la comunidad, ya que a partir de los talleres surge la organización comunal. Es precisamente, después de la constitución de la Red, que se crea el TCU", afirma Traña.

Como parte de los logros del TCU está la elaboración de un mapa geomorfológico, un sistema de información geográfica, la formación a líderes estudiantiles juve-

niles y el estudio de acueductos rurales para prevenir un futuro riesgo.

Asimismo, se estableció una estrategia de divulgación dirigida a sectores relacionados con la problemática ambiental, tanto a nivel local como nacional.

Además, se realizó un Taller sobre Prevención de Desastres dirigido a docentes y líderes comunales.

Como parte del programa, las y los estudiantes universitarios expusieron a las personas participantes temas diversos, entre ellos la visión alternativa de los desastres y la caracterización de Cachí como zona de riesgo.

La siguiente etapa es formar a alumnos y alumnas de primaria sobre la problemática de la zona y posteriormente se capacitará a madres y padres de familia y a grupos organizados de la comunidad.

RETOS

Para el líder comunal Francisco Chinchilla Mora, presidente de la Red Local para la Reducción del Riesgo, el principal reto es hacer ver a toda la comunidad y a las generaciones jóvenes que Cachí es zona de riesgo.

Chinchilla aclara que algunos de los problemas son "fracturas, deslizamientos activos y una gran escorrentía por deforestación en las partes altas que conducen al cauce de los ríos Sordí y Naranjo, los cuales históricamente han hecho mucho daño en infraestructura en puentes y caminos".

Don Francisco agrega que Peñas Blancas de Cachí está señalado como una zona de alto riesgo. Allí existen problemas de deslizamientos, inundaciones, fallas volcánicas, deforestación, contaminación, erosión, y manejo inadecuado de aguas servidas.

Por su parte, la maestra María Luisa Mora Segura, afirma que la UCR ha sido un gran apoyo "ya que nos está dando mucha información que ignorábamos sobre los desastres naturales y la prevención de riesgos. El mayor reto es con nuestros estudiantes y tomar medidas ante un eventual desastre".



Gestión Ambiental en la UCR:

Un ejemplo para el mejoramiento del medio

Manuel E. López-Brenes

Programa Institucional Gestión Ambiental Integral (Pro-GAI)

mlopezbrenes@gmail.com

La Universidad de Costa Rica ha decidido llevar a cabo distintas acciones en materia ambiental para el mejoramiento del medio universitario. El Programa Institucional Gestión Ambiental Integral (Pro-GAI) es el ente que se encargará de poner en práctica las medidas necesarias para tener un ambiente sano y sostenible en el campus.

El programa lo coordina la M.Sc. Yamileth Astorga Espeleta, desde el Centro de Investigación en Contaminación Ambiental (CICA).

Según el especialista en el tema, Rodríguez Becerra, se puede hablar de gestión ambiental cuando mencionamos al conjunto de acciones emprendidas por la sociedad, o parte de ella, con el fin de proteger el medio ambiente.

Para Astorga la gestión ambiental no es diferente del concepto anterior, y puede ser definida "como el conjunto de acciones encaminadas a conocer y actuar sobre los procesos ambientales para reducir los impactos negativos y potenciar los positivos de la actividad socioeconómica, propiciando interacciones armónicas fundamentadas en una coordinada información multidisciplinaria y en la participación ciudadana".

La gestión ambiental debe abordar el manejo de los riesgos ambientales, especialmente sus tendencias para prevenirlos, y la identificación de inequidades para ser corregidas.

De esta forma, la percepción principal de la gestión ambiental se cumple, en tanto sea holístico y comprenda todos los temas, dentro de este macro tema, en la vida cotidiana. Por estas razones el Pro-GAI se ha propuesto impulsar la coordinación entre las diferentes unidades en su quehacer académico, de investigación y acción social en espacios geográficos prioritarios del país, que logre un mayor impacto positivo a nivel biofísico y socioeconómico y un incremento de capacidades de las poblaciones, para la toma de decisiones a nivel local.

PRINCIPIOS

Dentro de los principios del Pro-GAI están, entre otros, los ecosistémicos y los socioambientales. El principio ecosistémico se centra en la convención de biodiversidad, el cual es una estrategia para el ordenamiento integrado de tierras, extensiones de agua y recursos vivos por el que se promueve la conservación y utilización sostenible de modo equitativo.

El principio socioambiental implica que las personas, el hogar, la familia y sus

Arriba: Una de las acciones emprendidas es sanear la Quebrada Los Negritos, que atraviesa el campus universitario, así como evitar la contaminación de la microcuenca.

organizaciones constituyen el objetivo central del manejo ambiental, porque de sus decisiones y gestiones dependen el uso, manejo, conservación y protección de los recursos naturales y del ambiente.

Al mismo tiempo busca cambiar actitudes y fortalecer capacidades para el empoderamiento local, manteniendo una articulación adecuada entre los gobiernos locales, las instituciones nacionales y otras organizaciones locales.

Este programa está conformado de forma multidisciplinaria con un selecto equipo de profesionales de nuestra Universidad, coherente con el concepto amplio que se ha concebido, el cual se ha denominado Comité Académico Gestor.

Gracias a muchos profesionales de la Institución, el Consejo Universitario ha declarado en sesión N° 5111, artículo 3, del 25 de octubre del 2006, que el Pro-GAI será: *“la instancia universitaria encargada de coordinar, articular, integrar y promover las iniciativas, organizativas académicas y de proyección hacia la sociedad, relacionadas con el medio ambiente”*.

Anteriormente se había presentado una propuesta de carácter estructural-organizativa para la gestión ambiental en la UCR a la Rectoría, que fue acogida y presentada al Consejo Universitario.

En la mencionada propuesta se concibe la gestión ambiental como un eje transversal que afecta todo el quehacer de la Institución, por lo que debe asumirse desde el más alto nivel ejecutivo de la estructura organizativa de la universidad. Es por eso que la Rectoría reconoce al Pro-GAI como una instancia que podría aportar sus fortalezas académicas y su alto perfil en la parte ambiental para actuar complementariamente con el SAIS en la gestión interna de la Universidad.

GRAN ESFUERZO

El esfuerzo de la Universidad en materia ambiental crece en conjunto con los académicos comprometidos. Al igual que lo hace hacia fuera de la Institución, el Pro-GAI tiene inscritos proyectos en zonas específicas de alto riesgo ambiental en las comunidades. Tales son los casos de la Subcuenca del río Jabonal, en Esparza, y la microcuenca de la Quebrada Los Negritos, en Montes de Oca, entre otras.



Una de las acciones que ya se han comenzado es la Gestión Integrada y Participativa de la Subcuenca del Río Jabonal, Esparza, y ya se ha logrado reunir con los principales actores institucionales y con los vecinos de la comunidad.

El objetivo central es darle un manejo adecuado a la subcuenca, tomando en cuenta las actividades silvopastoriles que desempeña la mayor cantidad de población.

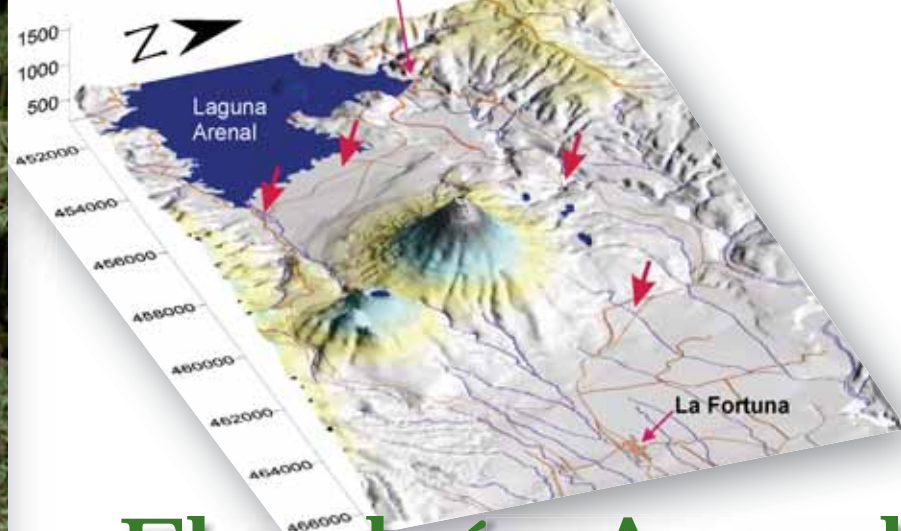
Otro proyecto en marcha es el Proceso Participativo para el Manejo Integral de la Microcuenca de la Quebrada Los Negritos, Montes de Oca. Este se coordina desde la Vicerrectoría de Administración, bajo la coordinación técnica de la M.Sc. Yamileth Astorga y la gerencia técnica del Ing. Gayner Alfaro.

En este proyecto se ha creado una comisión interinstitucional y con personas de la sociedad civil que colaboran con la ejecución de actividades. Su fin es sanear la quebrada y evitar la contaminación de la microcuenca.

A la vez se está organizando el I Congreso Nacional de Gestión Ambiental Integral, que se visualiza como un espacio de retroalimentación en el tema.

Por tratarse de una actividad universitaria, es abierta al público, y por ello se espera la participación de autoridades universitarias, especialistas en el tema, tanto nacionales como extranjeros, delegados de las organizaciones gubernamentales competentes y representantes de la sociedad civil.

Arriba: Se procura que con los proyectos que se desarrollen, se mejore el entorno ambiental del medio universitario.



El volcán Arenal y su amenaza a la infraestructura vial

Gerardo J. Soto Bonilla
Escuela Centroamericana de Geología
katomirodriguez@yahoo.com

Las erupciones volcánicas pueden tener efectos primarios directos (daños materiales), indirectos (suspensión del transporte), y secundarios (impacto económico) en la infraestructura vial alrededor de los volcanes.

A pesar de que las consecuencias indirectas y secundarias representarían un importante golpe a la economía, su evaluación es difícil, pues usualmente abarcan períodos de afectación prolongados después de los eventos que produjeron la disrupción.

Con esta perspectiva, se ha hecho un estudio de los posibles efectos primarios directos de la actividad volcánica sobre la infraestructura vial en los alrededores del Arenal, parte de lo cual se enmarca en un proyecto de investigación de la Universidad de Costa Rica.

Con 7.000 años de edad, el Arenal inició una nueva erupción en julio de 1968 y la mantiene hasta el presente. Se encuentra en un área que ha pasado de rural a urbana-rural, en la vecindad de una de las mayores plantas hidroeléctricas del país (Arenal), del Instituto Costarricense de Electricidad (ICE), y sometida a una creciente industria turística con cerca de 12.000 personas amenazadas. Ha habido, por tanto, una preocupación por los peligros volcánicos, su cartografía y la zonificación del uso del suelo.

GESTIÓN DEL RIESGO

Los peligros volcánicos han sido analizados en detalle para el corto y largo plazo como parte integral de la gestión del riesgo, que incluye la visión de los corredores viales como polos de desarrollo social y económico, y eventualmente como rutas de escape ante emergencias. Tal infraestructura vial en los alrededores del Arenal incluye 30 kilómetros de carreteras y 10 puentes de diferentes tamaños.

¿Adónde el camino irá?
Yo voy cantando, viajero,
a lo largo del sendero...
—La tarde cayendo está—.
Antonio Machado, *Yo voy soñando caminos*

Arriba: Vista panorámica del volcán Arenal desde el sureste. La red vial en marrón, La Fortuna, al este y la presa de Sangregado al oeste, así como los cuatro puntos más vulnerables de la red vial, con flechas rojas.

Puente sobre el río Aguacaliente, viendo hacia el Arenal.





Con base en el mapa de peligros volcánicos con escenario de corto plazo, se considera que los puntos o zonas más vulnerables donde pueden ocurrir daños a la red vial son: 1) Quebrada Guillermina, 2) Río Tabacón, 3) entre el cruce al volcán y el río Aguacaliente, y 4) río Aguacaliente. Posibles medidas preventivas como la construcción de presas tipo sabo son onerosas y por eso, las medidas contemplan la salida temporal de operación de la vía y la identificación de vías de escape alternativas.

Los primeros dos puntos se encuentran sobre la ruta La Fortuna-Sangregado, catalogados como de alto peligro en el corto plazo, susceptibles de ser afectados por flujos piroclásticos y por lahares, que podrían resultar en la obstrucción de los



desagües, el socavamiento de la fundación de los estribos de los puentes, el sepultamiento de la estructura, o bien su destrucción total.

Tanto el sitio Guillermina como río Tabacón presentan puentes sencillos de tubos de concreto para alcantarilla. Ambos sectores han sido afectados en el pasado por flujos piroclásticos y lahares (por ejemplo, en el año 1020 E.C. en Guillermina, y en julio de 1968 y junio de 1975 en Tabacón).

Con la obstrucción o destrucción en alguno de estos dos puntos o ambos, las opciones de escape son factibles hacia La Fortuna o Sangregado o incluso hacia el norte, cruzando el río Arenal, aunque podrían verse obstaculizadas por caída de cenizas, lahares en el río Arenal, o por condiciones meteorológicas adversas que converjan en ese momento.



Ante la obstrucción de algún punto entre el cruce desde la carretera principal hacia el Parque Nacional, y el río Aguacaliente, que es también una zona de alta peligrosidad, algunas vías alternas de escape son posibles, hacia Sangregado o La Fortuna, o bien hacia el sur, siempre y cuando el punto en el río Aguacaliente no haya sido afectado.

OTRAS ALTERNATIVAS

Otras alternativas posibles son la vía lacustre en la laguna de Arenal, o bien aérea con helicóptero, siempre y cuando las condiciones de clima y caída de cenizas las permitan. Otra opción de escape es hacia el Cerro Chato al este, que po-

dría ser un área de refugio temporal, o bien cruzando por viejos trillos hacia La Fortuna.

En las zonas catalogadas como de alta peligrosidad, el puente más amplio, esbelto y desarrollado es el del río Aguacaliente. Originalmente, el paso estaba diseñado como un vado de concreto, pero las crecidas y lahares en la década de los 80 del siglo pasado interrumpían frecuentemente el paso, lo que infligió un daño a sus estructuras, hasta que el ICE construyó el puente actual.

Está diseñada para que en caso de crecidas o de lahares hiperconcentrados, ocurra el menor daño por socavamiento de las estructuras de los estribos, de modo que encaucen los bloques y sedimento hacia la luz de las alcantarillas.

En el sector este del volcán, en el camino que conecta el caserío de Zeta 13 con la catarata del río Fortuna, existen un par de puentes que cruzan los ríos Calle de Arena y Burío, ríos que corren por áreas de relleno aluvial-lahárico, y que podrían acarrear lahares, aunque están dentro de un área calificada actualmente como de peligro medio.

Para los flujos piroclásticos más comunes en las últimas tres décadas, análisis probabilísticos sobre el riesgo de personas en los alrededores del Arenal publicados recientemente, han sido extrapolados a las carreteras y puentes. De tal manera, las estructuras viales a una distancia de 3-4.5 km, tienen un riesgo de bajo a moderado, y con esta misma perspectiva, las estructuras en el cuadrante suroeste, un riesgo muy bajo a bajo por flujos piroclásticos, pero probablemente se eleva a moderado, si incluimos los lahares en el río Aguacaliente.

Las probabilidades de que un flujo piroclástico (los eventos más notoriamente peligrosos y probables de ocurrir en el Arenal en el corto plazo) alcance más de tres kilómetros del sitio de origen son de que podría suceder un evento que dañe los corredores viales en el sector norte cada 20 años, si el volcán continúa en erupción.

De hecho, ya sucedió un par de veces en el paso de Tabacón (julio de 1968 y junio de 1975). Conocidos los peligros y los sitios vulnerables, la educación y la información se convierten en las mejores armas para la mitigación de posibles desastres.





Demoperfectocracia: Democracia, política e historia en la Costa Rica anterior a 1950

Iván Molina Jiménez
Escuela de Historia-Centro de Investigación en Identidad y Cultura Latinoamericanas (CIICLA)
ivanm@fcs.ucr.ac.cr

“Demoperfectocracia” es el término con que la escritora Yolanda Oreamuno, en un célebre artículo publicado originalmente en *Repertorio Americano* en 1939, se refirió, de manera irónica, al sistema político costarricense de esa época. Según ella, aunque en Costa Rica “...el Presidente se pasea sin guardia por las calles, da la mano a cualquier ciudadano anónimo, y concede reportajes a los periódicos todos los días, sin que por ello los periódicos se vean obligados a hacer tirajes especiales... democracia perfecta no tenemos ni hemos tenido nunca”.

La democracia costarricense, de acuerdo con Oreamuno, sería entonces un “mito tropical”, ya que lo que había en la Costa Rica de la década de 1930 era una “...democracia pasiva... autoaplicada sin razonamiento... con el agravante de que frecuentemente procedemos como si viviéramos en una democracia efectiva, actuando con la libertad que esto significa, y cuando tal hacemos, recibimos una discreta llamada de atención que nos pone a dudar de la Carta Fundamental de la República”.

En buena medida, el texto de Oreamuno continuaba una crítica de la política costarricense que había encontrado su expresión más aguda y amarga tres años antes, en 1935, cuando Mario Sancho publicó el folleto *Costa Rica, Suiza centroamericana*.

Para Sancho, la competencia electoral no era más que una “...lucha que se libra cada cuatro años alrededor del puesto, del contrato y de la prebenda en las ciudades”, una “...tómbola o agencia de empleos y granjerías...”, en la cual el gamonal y la autoridad local, en el campo, y el doctor, el abogado y el patrón, en la ciudad, eran “...los únicos que pueden influir en los campesinos y determinar sus votos...”.

En opinión de Sancho: “al campesino le compra o extorsiona su voto, cuando no el patrón, el cacique de su pueblo; éste se lo vende a cambio de algo, un nombramiento o una promesa de influencia, al cacique de la ciudad; y el cacique de la ciudad lo negocia a su vez, por una curul en el Congreso o un sillón ministerial con

Arriba: El impresionante salón del Congreso de Costa Rica a inicios del siglo XX, espacio decisivo en cuanto a la revisión de las demandas para anular el resultado de elecciones presidenciales y diputadiles. Zamora, Fernando, *Album de Zamora* (San José, s. e., 1909), foto 19.

los políticos de San José, caciques también de la República”.

Expuesto lo anterior, la conclusión era inevitable: “todo lo demás es cuento. Cuento la libertad, cuento la democracia...”.

La imagen de una Costa Rica profundamente desigual y corrupta, en la cual los grupos acomodados –especialmente los grandes cafetaleros– manipulaban, intimidaban o coaccionaban a los sectores populares urbanos y rurales, fue asumida como propia en la década de 1940 por los jóvenes del Centro para el Estudio de los Problemas Nacionales. Ocupados en elaborar una propuesta para transformar a la sociedad costarricense, encontraron en el texto de Sancho una de las principales bases intelectuales necesarias para justificar tal cambio.

Tras la guerra civil de 1948, que permitió el ascenso al poder de esos jóvenes como parte de la intelectualidad del futuro Partido Liberación Nacional, se consolidó un enfoque según el cual, antes de 1948, el fraude y la corrupción dominaban la política costarricense, y después de ese año y la creación del Tribunal Supremo de Elecciones, tales fenómenos desaparecieron.

Fue tal la fuerza de esa perspectiva que, en las décadas de 1980 y 1990, cuando una nueva generación de investigadores nacionales y extranjeros empezó a

explorar la dinámica electoral del período anterior a 1948, lo hizo bajo el supuesto de que se trataba de una política oligárquica, dominada por la corrupción y el fraude.

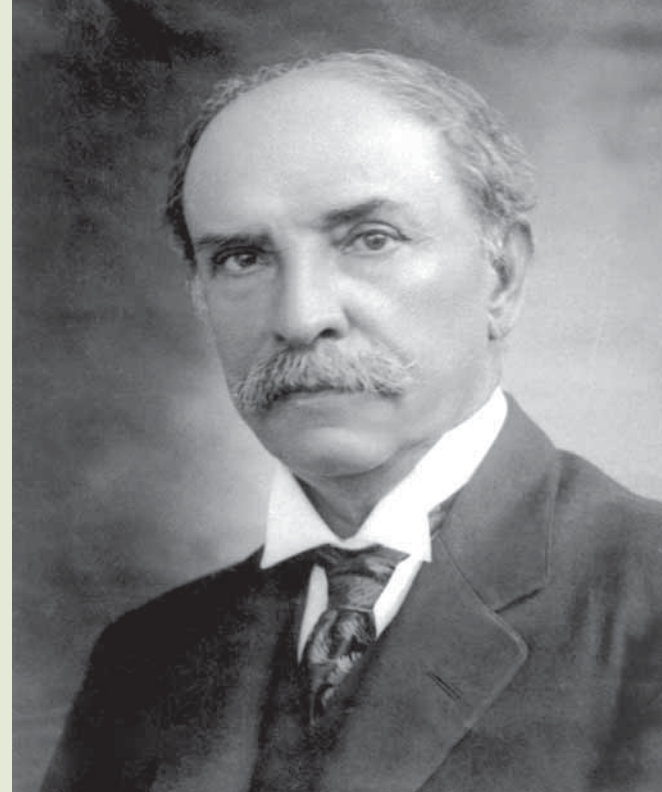
Según este enfoque, los sectores populares estaban mayoritariamente excluidos o, si participaban de manera amplia, lo hacían más como víctimas de la manipulación o de los abusos a que los sometían patronos o autoridades, que como ciudadanos capaces de defender sus derechos electorales o de lograr compromisos con los partidos a favor de sus familias y/o comunidades.

Desde hace algunos años, nuevas investigaciones en el campo de la historia y la ciencia política han venido a cuestionar ese enfoque de que la política costarricense anterior a 1950 no era democrática.

Temas anteriormente poco conocidos sobre las prácticas electorales del período 1885-1948, han empezado a ser investigados, entre otros la asistencia a las urnas, el fraude electoral y la relación entre ciclo electoral y políticas públicas.

Una de las conclusiones principales de estos nuevos trabajos es que, irónicamente, Sancho y Oreamuno formularon sus críticas a la democracia costarricense en una época en la que Costa Rica era, sin duda alguna, una de las pocas repúblicas democráticas del planeta.

Precisamente, porque era democrática, pudieron expresar libremente sus puntos de vista. En contraste con la experiencia costarricense, tras la crisis de 1930, las dictaduras militares se multiplicaron no solo en América Latina, sino en todo el orbe, y aún la mayor parte de Europa occidental no tardaría en sucumbir ante la expansión del fascismo y el nazismo.



Arriba: Ricardo Jiménez Oreamuno, tres veces presidente y principal impulsor de las reformas electorales de 1913 (voto directo) y 1925/1927 (voto secreto), cerca de 1910. Archivo Nacional de Costa Rica.



Programa de mi partido
Un programa nacional:
tener al pueblo “jodido”
y que engorde el capital.

A la carrera sin bueyes
espantajo del pasado,
quiero ponerle la yunta
del pueblo que yo he chuscado.



UCR en territorios indígenas: Del asistencialismo a la acción

Rocío Marín González
mrmarin@cariari.ucr.ac.cr

Alrededor de 60 docentes y estudiantes de la Universidad de Costa Rica trabajan conjuntamente con poblaciones indígenas del país con el fin de darle un giro a la atención que hasta ahora se les ha brindado, pasando del asistencialismo a la acción mediante proyectos inéditos.

Según explicó el Ing. Federico de Faria Castro, coordinador del Programa Institucional de Pueblos y Territorios Indígenas, esta iniciativa de la Vicerrectoría de Acción Social surge a partir de la ratificación por parte del país del Convenio 169 sobre Pueblos Indígenas y Tribales de la Organización Internacional del Trabajo (OIT), que señala que las instituciones deben desarrollar proyectos para la población indígena, reconociendo que requiere de una atención diferente dadas sus características.

Para evitar caer en algunos errores que históricamente se han cometido, el programa parte de un nuevo paradigma que reconoce y revaloriza la otredad, por lo que todas las acciones están orientadas a partir de un diálogo permanente con las comunidades.

Por esa razón en el año 2005 se efectuó el Primer Encuentro para el Diálogo Comunidades Indígenas-Universidad de Costa Rica, que permitió identificar las necesidades prioritarias de los 24 territorios donde habitan los ocho pueblos indígenas nacionales, para emprender acciones tendientes a satisfacerlas junto con ellos, sin pretender jamás sustituir las funciones de las diferentes entidades del Estado.

A raíz de este diálogo se definieron como ejes de trabajo: educación, salud, identidad y cultura, desarrollo socio-productivo, ambiente y legislación, que normalmente se entrecruzan mediante proyectos interdisciplinarios, pues de la misma manera que no se puede concebir la salud sin educación, los procesos educativos inciden en aspectos que van desde la nutrición hasta los hábitos de higiene personal y ambiental, por ejemplo.

AUTO Y MUTUA CAPACITACIÓN

Una de las principales herramientas que han utilizado los universitarios que actualmente interactúan con estas comunidades es la auto y mutua capacitación.

Tal es el caso del proyecto de rescate de semillas criollas que desarrolla el propio Ing. De Faria en los territorios bribri y cabécares, que busca no solo conservar la gran cantidad de variedades de semilla de arroz, maíz y otros productos que manejan, sino generar espacios para promover prácticas ancestrales de intercambio de semillas como la ceremonia que preside una vez al año Ucelcopa, máximo líder religioso, en la que los ancianos pueden transmitir a las nuevas generaciones la forma de conservar la riqueza genética de sus especies.

Arriba: Actualmente los indígenas de Talamanca Bribri sacan su producción de plátano orgánico por el río Telire. Esta es utilizada como materia prima en Industrias Pozuelo. (Foto cortesía Ing. Minor Cordero)

Esa práctica -enfaticó De Faria- eventualmente debería emularla todo el país, porque permite evitar la estandarización de los cultivos que los hace susceptibles a la desaparición por plagas y así no comprometer la seguridad alimentaria.

Un proceso similar se da con el proyecto denominado *La farmacia va a la escuela*, coordinado por la Dra. Rosemary Jara y el Dr. Gustavo Rojas en el territorio Talamanca Bribri cerca de Sixaola, mediante el cual investigadores/as y alumnos/as aprenden al mismo tiempo que los ancianos y ancianas, transmiten a niñas, niños y jóvenes de sus pueblos, los conocimientos acumulados durante siglos sobre plantas medicinales, para evitar el uso de medicina convencional hasta haber agotado la propia.

PROYECTOS SOCIOPRODUCTIVOS

Paralelo al rescate cultural en todos los ámbitos, la Institución ha iniciado en Talamanca Bribri varios proyectos socio-productivos donde los indígenas ya han empezado a producir plantas medicinales, banano, plátano y cacao orgánicos para el mercado nacional.

Este proyecto, coordinado por el Ing. Carlos Saborío, está respaldado por créditos dirigidos del Banco Nacional que se pueden calificar como inéditos, puesto que a diferencia de otros productores del país, los indígenas no tienen títulos de propiedad de sus tierras, que son más bien comunales, por lo que no pueden aportar ninguna garantía para una operación crediticia.

Con el apoyo del Instituto Mixto de Ayuda Social y del Banco Nacional se encontró una forma diferente de financiamiento, que se va otorgando de forma fraccionada según un plan de producción,

lo que permite a muchas familias colocar su producción de plantas medicinales en la compañía Mondaisa y la de banano y plátano en Industrias Pozuelo.

En las zonas de Boruca y Rey Curré, en el Pacífico Sur del país, se desarrolla un proyecto de *Rescate de Máscaras Tradicionales*, bajo el liderazgo del Dr. Daniel Rojas, con el fin de que estas comunidades no pierdan los símbolos de muchos de sus bailes y ceremoniales.

Ligados a este proyecto, De Faria, Rojas y el Ing. Carlos Saborío, trabajan en Buenos Aires de Puntarenas con el fin de promover varios proyectos de ecoturismo y turismo cultural, no solo para rescatar las manifestaciones culturales de comunidades bruncas, cabécares, bribris y terives que convergen en la zona, sino la belleza escénica y natural que las rodea.

La UCR -acotó De Faria- ha dado prioridad al trabajo con indígenas de los territorios más alejados donde vive la gente más pobre, con el fin de ayudarles no solo a tener mejores condiciones de vida, sino a recobrar la esperanza.

Con el bagaje de conocimientos acumulados con estos y otros muchos proyectos que se desarrollan, se espera poder capacitar a todas y todos los universitarios que desarrollen actividades en esas zonas y poder consolidar redes de trabajo con otras entidades que también respaldan a esta población como el Consejo Nacional de Rectores, la Caja Costarricense de Seguro Social, el Ministerio de Salud, el Ministerio de Agricultura, el Colegio de Farmacéuticos, la Comisión Nacional de Asuntos Indígenas (CONAI), la Mesa Nacional Indígena y la Federación Costarricense para la Conservación de la Naturaleza (FECON), entre otras.

Nuestros indígenas cuentan con variedades de arroz de granos pequeños, gordos, largos, blancos y amarillos y de maíz morado, negro, amarillo o naranja, por ejemplo, que se han conservado por siglos, gracias a prácticas ancestrales de intercambio de semillas.

Pueblo	Territorio
Chorotega:	Matambú
Maleku:	Guatuso
Huetar:	Quitirrisí, Zapatón
Brunca:	Boruca, Rey Curré
Teribe:	Térraba
Guaymí:	Osa, Coto Brus, Conte Burica, Abrojos Montezuma .Altos de San Antonio
Cabecar:	Nairi Awari, Bajo Chirripó, Alto Chirripó, Tayni, Telire, Ujarrás, Talamanca Cabécar, China Kichá
Bribri:	Kakoldi-Cocles, Talamanca Bribri, Salitre, Cabagra

* Aunque el Censo Nacional del 2000 indica que la población indígena es de 64 mil habitantes, las organizaciones indígenas alegan que son 75 mil en todo el territorio nacional, un 1.5% del total de la población.





Barrio Corazón de Jesús: Una lección que no debe olvidarse

María Eugenia Fonseca Calvo
mefonsec@cariari.ucr.ac.cr

“Lo que sucede una vez, vuelve a acontecer”
Principio geológico.

Trasladar a la población en riesgo, demoler las habitaciones en peligro y crear una pequeña zona boscosa en la franja de terreno de 50 metros de ancho a partir de la base del talud, son algunas de las medidas que se deberían adoptar en el Barrio Corazón de Jesús, en La Uruca, para evitar una tragedia similar a la ocurrida el 22 de junio de 1992.

A sí lo establece el Plan de Gestión del Riesgo e Identificación de Amenazas en el Barrio Corazón de Jesús, elaborado por el estudiante Rodrigo Mora Goyenaga, de la Maestría Multidisciplinaria en Gestión del Riesgo y Atención de Emergencias en Desastres de la Universidad de Costa Rica.

Este barrio es considerado por la Comisión Nacional de Emergencias (CNE) como una zona de alto riesgo, pues cuenta con precedentes de eventos que han cobrado vidas humanas por flujos de lodo de cerros cercanos que rodean la zona, como el del año 92.

De modo que lo que se pretende con este plan es identificar las vulnerabilidades para evitar una tragedia similar junto con la comunidad y diversas instituciones, mediante programas de desarrollo de Gestión del Riesgo, implementar y fortalecer los planes preventivos y buscar soluciones específicas.

Para ello se contaría con la ayuda de la colectividad, la Comisión Nacional de Emergencias, la Cruz Roja Costarricense, la Municipalidad de San José, el Instituto Mixto de Ayuda Social, el Banco Hipotecario de la Vivienda y otras instituciones afines.

La razón por la cual Mora Goyenaga efectuó el estudio en este barrio, fue precisamente por la tragedia acaecida en 1992, al sobrevenir un flujo de lodo que sepultó una casa con toda una familia y unos visitantes que se encontraban celebrando el Día del Padre. Además, otras 13 casas quedaron seriamente dañadas.

Él también participó en el rescate como miembro voluntario de la Cruz Roja y la tragedia le produjo un gran impacto, ya que uno de los cuerpos rescatados correspondía al de un niño de la misma edad de su hija.

Arriba: La situación en que viven 10 familias del Barrio Corazón de Jesús pone en peligro la vida de niños/as que están expuestos a situaciones que se pueden evitar.

COMUNIDAD EN RIESGO

El Barrio Corazón de Jesús está ubicado en el distrito de la Uruca, en San José y se conformó en los terrenos de un tajo abandonado, llamado Finca La Caja, los cuales fueron donados posteriormente por un señor de apellido Woodbridge.

Está rodeado de cerros con una inclinación de 99 grados, que se encuentran en estado de deforestación, especialmente en sus laderas y paredes principales.

Según el estudio realizado por Mora, en el plano socio-económico existe una fusión de estratos, que varía entre clase media baja y escasos recursos, sin caer en la marginalidad.

Este barrio está conformado por aproximadamente tres mil habitantes, con un nivel educativo medio, es decir, enseñanza secundaria incompleta en su mayoría, y tiene un índice bajo en delincuencia y drogadicción. La única organización comunal que posee es una Junta de Desarrollo Comunal.

Algunas de las personas que viven actualmente en este lugar son parientes y amigos/as de las que anteriormente fueron desalojadas a raíz de la tragedia.

LABOR REALIZADA

Con el fin de identificar vulnerabilidades y amenazas, conversar con los habitantes, identificar líderes comunales e interactuar con ellos/as, Mora realizó varias visitas exploratorias. La primera de ellas fue el 18 de mayo del 2005, para lo cual contó con el apoyo del señor Carlos Gutiérrez, residente del barrio y presidente de la Junta de Desarrollo Comunal.

En esta visita identificó más de 10 casas en peligro inminente, ya que los nuevos habitantes habían removido los rótulos de advertencia colocados por la CNE, en las cuales se hacía ver que era una zona de alto riesgo, y por lo tanto muy peligrosa.

Igualmente, habían removido la cerca circundante que aislaba la zona en peligro, la cual fue utilizada para reforzar techos y otras partes de las nuevas casas.

La segunda visita la efectuó el 15 de junio de ese año, para conversar con las personas involucradas en la franja de

riesgo y saber si eran conscientes del peligro que corren con esta situación.

Todas las personas consultadas conocían lo sucedido en el año 92, y aunque aceptan que son conocedores del peligro en que se encuentran, la necesidad los lleva a permanecer en el lugar. Para ellos, la única solución es si alguna entidad gubernamental los traslada a otro sitio más seguro.

La tercera visita la realizó el 16 de junio del 2005, con el fin de reunirse con los miembros de la Junta de Desarrollo Comunal, y hacer un análisis de posibles rutas de emergencia en caso de necesidad. Se encontró que existe una sola salida, la cual es sumamente angosta y poco viable, especialmente para vehículos de gran tamaño, como en el caso de máquinas extintoras o de rescate.

La comunidad cuenta con un Plan Comunal para la Atención de Emergencias, elaborado y avalado con la CNE.

Como posibles soluciones a los problemas existentes, la representante de la Junta de Desarrollo recomendó la limpieza constante de las alcantarillas que se en-

Después de la tragedia de 1992, de nuevo se construyeron casas a escasos metros de la ladera de los cerros.



cuentran cerca de los cerros circundantes y su ampliación para que el agua corra libremente.

Además consideró que se debe retomar el proyecto de reforestación de la zona de riesgo, y construir un parque o zona deportiva en ese sitio, previa reubicación de las 10 familias en mayor peligro, y formar un Grupo de Alerta Temprana con voluntarios, lo cual ayudaría a fomentar la unión comunitaria.

Asimismo, dicha representante opina que el Estado debe suspender los servicios básicos a estas familias, para que abandonen el sitio y se vayan a otro previamente establecido, donde no se les brinde ningún servicio básico a los nuevos invasores, lo cual desalentaría la invasión a estos terrenos.

ESTABILIDAD PRECARIA

De acuerdo con Mora, existe una serie de estudios geotécnicos realizados en esta zona a partir del año 1989, que determinan las condiciones generales de la estabilidad de las laderas en este sector, y las condiciones de peligro de posibles desprendimientos del talud en el sitio.

Dichos informes concluyen que la situación de amenaza en el Barrio Corazón de Jesús se mantiene igual que en 1992, pues gran cantidad de viviendas viejas se encuentran asentadas al pie del talud, el cual se mantiene en equilibrio precario, cercano al límite, y podría reactivarse de nuevo ante un evento sísmico o lluvias de elevada intensidad, con inevitables resultados de ruina para sus vecinos.

No obstante, según el profesional pareciera que estas recomendaciones no han sido acatadas por el Estado o bien

descartadas por los mismos habitantes, quienes tienden a minimizar su situación de riesgo.

En este sentido, comentó que se da una dicotomía dentro del Estado, ya que si bien cuenta con una institución como la CNE para prevenir catástrofes, no se le dota de las armas legales adecuadas para que se cumplan. Además de que se le desautoriza, pues otros entes gubernamentales como el Instituto Costarricense de Electricidad, Acueductos y Alcantarillados y la Compañía Nacional de Fuerza y Luz, brindan los servicios básicos en zonas prohibidas, una vez que las municipalidades han otorgado permisos de construcción en esos sitios, y los planos avalados por el Colegio Federado de Ingenieros y Arquitectos.

Otro hecho, es que simplemente la firma de un documento libera de cualquier responsabilidad a terceros en caso de una tragedia, con lo cual también se está poniendo en grave riesgo la vida de niños/as que están en peligro por culpa de situaciones a las cuales son ajenos.

Mora determinó que los residentes del Barrio Corazón de Jesús saben identificar posibles vulnerabilidades, riesgos y peligros, están anuentes a ayudarse a sí mismos, aceptan cualquier ayuda que se les de y están dispuestos a organizarse y actuar.

Este estudio fue presentado ante el Consejo Nacional de la Cruz Roja, el cual acordó enviarlo a la Dirección Nacional de Socorro y Operaciones para darle seguimiento, con lo cual se logra el apoyo institucional.

La estabilidad de las laderas cercanas al barrio es precaria y fácilmente podría ocurrir un deslizamiento importante con inevitables resultados para sus residentes.





Subir precio en combustibles

disminuiría presas y contaminación

Elizabeth Rojas Arias
erojasa@cariari.ucr.ac.cr

Imagine una ciudad sin presas ni contaminación... ahora piense que con el sacrificio individual, se pudiera lograr que el área metropolitana de San José fuera esa ciudad.

De acuerdo con un estudio realizado por el ingeniero civil Eduardo Pérez Molina, del Programa de Desarrollo Urbano Sostenible (ProDUS) de la Universidad de Costa Rica, para optar por el grado de licenciatura, el aumento en el precio de los combustibles y especialmente el diesel sería el primer paso para mejorar la calidad de aire en la capital, que repercutiría positivamente en la salud de miles de personas que diariamente transitan por esta ciudad.

Además, el aumento provocaría una disminución considerable de automóviles en las calles, y tomando en cuenta que la mayoría de la gente en San José se traslada en bus, el beneficio sería para todos.

Añadió el especialista que habría más comodidad y menos tiempo de traslado, tanto para los buses, que circularían por carriles exclusivos y se crearían rutas no tradicionales como Moravia-Curridabat por ejemplo, dado que en San Pedro y Curridabat se concentran tantos puestos de trabajo como en los cantones centrales de Heredia y Alajuela.

Además acortaría sus tiempos de viaje para quienes necesariamente deben

trasladarse en automóvil y todo en conjunto disminuiría la contaminación ambiental.

La tesis del Ing. Pérez comprueba con datos estadísticos que las soluciones propuestas son las adecuadas para mejorar el flujo vial y la salud ambiental en el área metropolitana de San José.

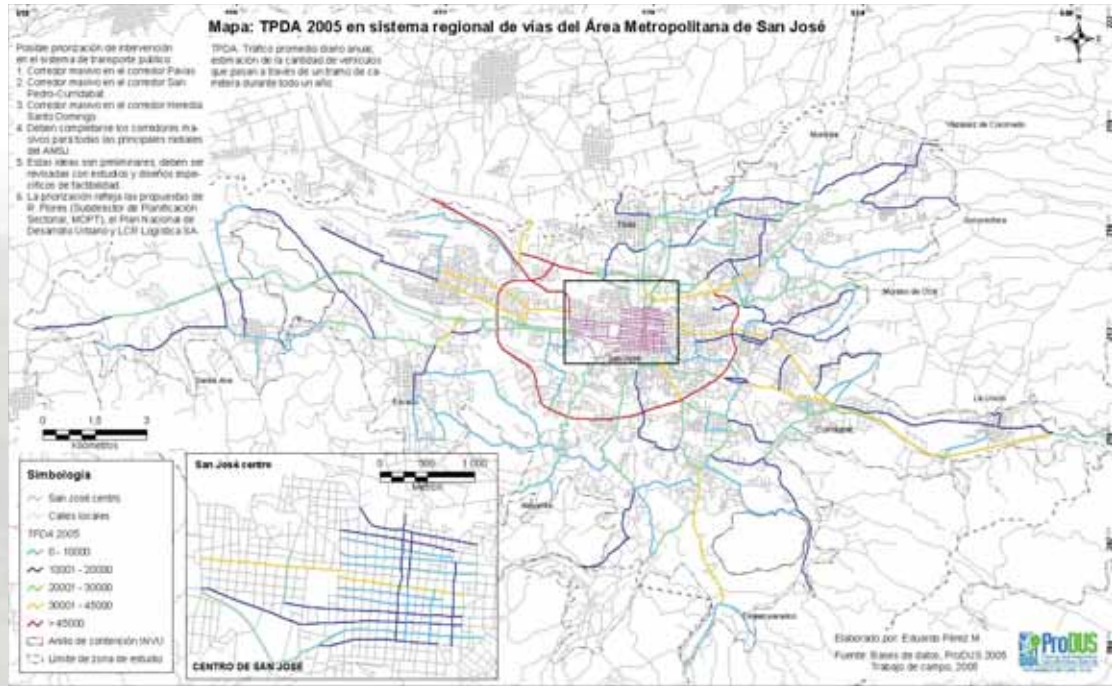
El estudio contempla información sobre el consumo de combustible según cantones de San José, versus la medición de los kilómetros recorridos por los vehículos y datos del peso de los vehículos y el ahorro de combustible asociado.

Asimismo, el estudio sugiere que la puesta en marcha del plan de sectorización del transporte público mediante buses articulados, lo mismo que la creación de nuevas rutas de buses y el empleo de unidades de gran capacidad, es una medida necesaria para complementar las restricciones económicas propuestas.

En cuanto a infraestructura vial, manifiesta que se deben cambiar las prioridades de inversión del MOPT y procurar un mantenimiento esmerado

Arriba: Rutas como las de los buses de la U que transporta pasajeros desde diversas partes de la GAM, mejorarían los tiempos de viaje y ahorrarían combustible.

En el mapa se muestran las principales vías de acceso al centro de San José y las propuestas para mejorar la fluidez del tránsito.



de las carreteras del área metropolitana, la construcción de estaciones y paradas de buses, la creación de algunas intersecciones que hagan más fluido el tránsito, especialmente en horas pico y la instalación de semáforos inteligentes.

CAMBIOS SIMULTÁNEOS E INTEGRALES

Todos estos cambios, considera el especialista, deben darse en forma coordinada y simultánea, de manera que se pueda atacar el problema de manera integral.

Dentro de las prioridades que estableció están la creación de un transporte público en el eje Pavas, San Pedro, Curridabat.

También es necesario agregar más rutas perimetrales (Periférica), resolver la entrada y salida de Heredia y corregir algunos cuellos de botella como los puentes hacia Heredia, la salida de la radial de Zapote hacia la carretera Florencio del Castillo, mejorar la intersección en la Uruca, construir más puentes en la carretera de circunvalación y reparar problemas en rutas secundarias como el hueco de Santa Marta.

Contrariamente, en la actualidad se han ejecutado algunas políticas como la reactivación del servicio del tren de Pavas a San Pedro de Montes de Oca, la restricción por medio del número de placa al casco central de San José en horas pico y el cambio de horarios para los empleados

públicos. Ninguna de ellas representan un ahorro de combustible, como el caso del tren que ofrece un servicio solo para 1.800 pasajeros, un 0.23% del total de los viajeros del transporte público.

Por su parte, la restricción del ingreso por el número de placas no ha dado el resultado esperado; de acuerdo con las mediciones hechas por la Dirección General de Ingeniería de Tránsito antes y después de la restricción, no hay ahorro significativo, ni mejoras en la circulación, porque la velocidad promedio durante las horas pico se ha mantenido constante.

Pérez afirmó que esta última medida desestimula el proyecto de repoblamiento de los distritos del cantón central de San José, que es un plan de ese municipio a mediano plazo.

AUMENTO EN EL COMBUSTIBLE

El aumento en el precio del petróleo y el alto consumo de combustible debido a un crecimiento de la flota vehicular en el área metropolitana de San José, son dos razones que justificarían con mayor fuerza el alza de los combustibles con el fin de disminuir la cantidad de vehículos en las calles en horas pico e incentivar el uso del transporte público.

El especialista propone un aumento en el precio y en la calidad del diesel para lograr mayor equidad con el costo de la gasolina super y regular y bajar la contaminación por sulfuros.

Añade que esta medida beneficia a muchos, porque los motores de diesel son más eficientes (gastan menos combustible por kilómetro recorrido) y actualmente el subsidio del diesel (cuesta 37% menos que la gasolina) no es razonable sobre todo en el caso del transporte de carga, que está ocasionando el deterioro de las carreteras, debido a su peso.

INVESTIGACIÓN VERIFICA HIPÓTESIS

Según comentó el Ing. Pérez muchas de las recomendaciones de su trabajo de graduación, denominado "Oportunidades para reducir el consumo de combustible en el Área Metropolitana de San José", comprueban algunas de las hipótesis que se han esbozado en otras épocas para solucionar los problemas de congestión vial. No obstante, es la primera vez que estas teorías pueden ser sustentadas con datos recientes y en una coyuntura de aumento de los combustibles.

En el estudio se analizaron los flujos vehiculares de San José, las características de los vehículos y las relaciones urbanas y microeconómicas que explican el consumo de combustible, especialmente la gasolina, que es la que emplean la mayoría de los carros livianos.

La investigación se compone de tres partes, una incluye los resultados del trabajo de campo en el cual se midieron los flujos y velocidad de la red vial del



área metropolitana, para estimar los kilómetros que recorre cada vehículo y sus tasas de crecimiento.

La segunda etapa es el análisis estadístico que se realizó mediante la prueba de hipótesis sobre diferentes medidas, para las variables seleccionadas de la flota registrada y muestras de la flota en circulación, en particular peso y año de inscripción. Uno de los hallazgos es que en San José la flota vehicular ha bajado de peso y el año promedio de los carros es 1994.

Por último se desarrolló un modelo de regresión multivariada, a partir de un panel de datos que permite explicar las relaciones entre la ciudad, el precio del combustible y el consumo de gasolina.

Este modelo reveló que al aumentar el precio de la gasolina bajó el consumo especialmente en algunos cantones como La Unión, Tibás y Moravia, pero otros mantienen el mismo nivel del consumo o inclusive lo han aumentado, como Santa Ana, Escazú y Curridabat.



Un aumento en el precio y en la calidad del diesel para que haya mayor equidad con el de la gasolina, beneficiaría a la mayoría de ciudadanos del área metropolitana.



Don Ricardo Jiménez: La Costa Rica que no quería...

Roxana Grillo Rosanía
rgrillo@cariari.ucr.ac.cr

Ideas supuestamente novedosas sobre el país que “quieren”, “vislumbran” o “anhelan”, así como promesas, promesas y promesas, son parte de esa puesta en escena que los políticos nacionales, entre sonrisas, besos, abrazos, canciones y a veces bailes, han utilizado para atraer el voto y lograr llegar al poder.

Sin embargo, en la historia costarricense encontramos una figura que no era un político encantador, vivió buena parte de su vida en unión libre, no se pasaba asistiendo a misas y fue tres veces Presidente de la República.

El historiador Iván Molina, docente, investigador y catedrático de la Universidad de Costa Rica se encarga de enmarcar el contexto de la época, y dibujar de forma analítica y humana a ese Don Ricardo que las nuevas generaciones desconocen, en su nuevo libro “Ricardo Jiménez Oreamuno”.

Esta biografía cultural y social, como la califica el autor, destaca el papel fundamental de don Ricardo como reformador electoral, lo que resultó ser “su gran contribución al sistema político costarricense”.

ENTRE DOS SIGLOS

Ricardo Jiménez Oreamuno nació en 1859 en una Costa Rica esencialmente rural, campesina, y cafetalera, y murió en 1945, cuando ya se habían aprobado las reformas sociales.

El investigador explica que “pese a que don Ricardo no era en muchos sentidos el político encantador, era básicamente ácido, vivió buena parte de su vida en unión libre, tampoco era un político católico como los de ahora que se pasan en misa todo el tiempo, él logró consolidar apoyos básicos de los sectores más acaudalados de Costa Rica, pero también de los sectores más populares”.

Entonces, ¿cómo lo hizo? El historiador señala que el fuerte de don Ricardo como candidato y político no era un programa de reforma social, campo en el que más bien fue conservador, sino que el gran tema fue la reforma electoral. Para una población básicamente campesina y propietaria en buen grado, don Ricardo no estaba hablando de temas conflictivos como las reformas tributarias, y básicamente daba sensación de estabilidad.

Otro aspecto importante es que pasaba mucho en la finca, con sus trabajadores y sabía cómo dirigirse a ellos, cómo interpelar a la gente, no como los políticos que se quedaban en San José visitando el Club Unión.

Arriba: De pie, Ricardo Jiménez Oreamuno, Manuel Felipe Quirós Flores y Santiago Millet. Sentados: José Ángel Capurro, Juan Rafael Mata Brenes, Jesús Oreamuno, Manuel de Jesús Jiménez Oreamuno, Miguel Macaya Artuz y Joaquín Bernardo Calvo Mora, alrededor de 1880. Tesis de Licenciatura en Historia, Universidad de Costa Rica, 1961, “Antecedentes y primer gobierno de don Ricardo Jiménez”, elaborada por Elena Isabel Alonso Quesada.

“También ayuda a explicar su éxito el hecho de que estaba bien conectado y su imagen: su papá había sido el ex presidente Jesús Jiménez, y llega a la presidencia, por primera vez, cuando ya andaba por los 50 años, lo que en ese momento se consideraba como un político maduro y con autoridad por la edad”.

REFORMAS ELECTORALES

Don Ricardo presentó dos reformas electorales. La primera era un proyecto para que el voto fuera directo y secreto, ya que en esa época las elecciones en el país eran de dos grados, como son ahora en Estados Unidos, es decir la gente votaba por electores y estos elegían al presidente y a los diputados.

Sin embargo, expone Molina, los partidos -incluyendo el Republicano al cual pertenecía-, solo apoyaron el voto directo.

Esto se debió a que “en las elecciones de dos grados los partidos sabían cuántos electores habían ganado y veían si podían negociar en la segunda vuelta. Por eso en 1913 solo aprueban el voto directo”.

Cuando don Ricardo llega por segunda vez a la presidencia, de 1924 a 1928, impulsó el voto secreto, pero los partidos no querían pues aumentaba el margen de incertidumbre y así no podían controlar a los votantes.

“Entonces don Ricardo hizo una jugada que fue genial. En esa época la Liga Feminista estaba luchando por el voto femenino, entonces él mandó una reforma doble: aprobar el voto secreto y aprobar el voto femenino.

Los partidos le tenían miedo al voto secreto, pero le tenían más miedo al voto femenino, porque si las mujeres votaban se duplicaba el electorado y no tenían la menor idea de cómo votarían las féminas”.

Los partidos aceptaron el voto secreto con tal de que don Ricardo no volviera a hablar del voto femenino. “Claro, esto fue estrategia y don Ricardo quedó en la memoria de las feministas de la época y actual como un defensor de los derechos femeninos, pero fue más estrategia política”, afirma el autor.

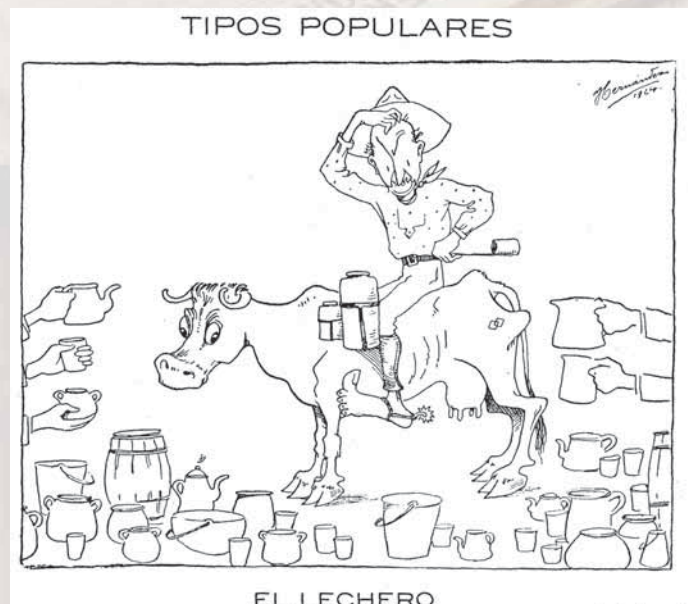


DON RICARDO Y LOS COMUNISTAS

En la campaña electoral del 31-32 don Ricardo es el único candidato que les dice a los comunistas que se les debe permitir participar, pese a la oposición de la Iglesia y el resto de los políticos.

A pesar de esto don Ricardo gana, y desarrolla una estrategia muy importante de inserción de los comunistas y les permite mantener el Partido, inscribirse, competir en las elecciones, publicar el periódico, hacer algunas manifestaciones, pero dentro de ciertos límites, indica el historiador.

Caricatura en vísperas de inaugurar Ricardo Jiménez su segunda administración. Hernández, Paco, *Caricaturas en el Diario de Costa Rica, 1922-1924* (San José, Diario de Costa Rica, 1924), p. 193.



“Uno podría decir ahora que don Ricardo domesticó a los comunistas y los hizo, digamos, insertarse y jugar con las reglas del sistema y básicamente transformarse de partido revolucionario a partido reformista”.

Molina da a conocer también que cuando ocurre la gran huelga bananera de 1934, siendo Jiménez presidente, diversas fuerzas le piden que reprima el movimiento a sangre y fuego y él no lo hace.

Para Molina, el hecho de que los comunistas se insertaran, provocó en Costa Rica el surgimiento de un anticomunismo socialmente reformista. La reforma social de Calderón Guardia si uno la ve bien, acota el profesional, es la puesta en práctica del programa mínimo de los comunistas, lo único es que Calderón la justifica con la doctrina social de la Iglesia y lo hace para combatir a los comunistas.

Molina enfatiza que hay muchas razones por las cuales recordar a don Ricardo y que las y los costarricenses de ahora deberíamos tenerlo muy presente.

Un ejemplo de esto es que “a pesar de haber sido jugador de gallos, don Ricardo vetó la ley que derogaba la prohibición de las peleas de gallos aprobada por el Congreso, lo que causó muchas críticas, y don Ricardo dijo algo así como ... *Si trabajamos tanto para que este país se convierta en otro principado de Mónaco, no vale la pena*”.

Y agrega Molina: “hoy cuando veo los casinos, juegos y apuestas electrónicas pienso que una labor nuestra como investigadores es llamar a la sociedad

a pensar sobre eso. Si es esta la sociedad que queremos, Don Ricardo tenía muy claro que esa era la Costa Rica que no quería”.

La investigación sobre Ricardo Jiménez Oreamuno fue realizada por el catedrático universitario en el Centro de Investigaciones en Identidad y Cultura Latinoamericana de la Universidad de Costa Rica (CIICLA) y el libro será publicado próximamente por la Editorial de la UNED, como parte de la Colección “¿Quién fue y qué hizo?”, iniciada en la década de 1970 en el Ministerio de Cultura.



Don Ricardo se dio cuenta de cuán importante era la prensa y se convirtió en el primer político mediático de Costa Rica.



Flujos de azufre fundido en el intracráter del volcán Poás

Raúl Mora Amador

Escuela Centroamericana de Geología-Red Sismológica Nacional (RSN)

raulvolcanes@yahoo.com.mx

El volcán Poás se ha caracterizado al menos en sus últimos 180 años por poseer una actividad fumarólica constante, con cambios en sus puntos de emisión a través del tiempo. Otra característica importante ha sido su lago caliente ácido que ha sufrido cambios de tamaño, temperatura, color y composición, dependiendo del estado de actividad del coloso y la gran cantidad de depósitos de azufre.

En marzo del 2006, luego de 12 años de reposo, en el volcán Poás fueron reportadas pequeñas erupciones freáticas que provocaron ligeros cambios en el diámetro del lago caliente y en su nivel. Los materiales de estas erupciones en su mayoría cayeron sobre el mismo lago, mientras que en otras ocasiones se depositaron especialmente al Este, al Oeste y Sur del intracráter. Previo a las erupciones freáticas se pudo constatar una serie de cambios en la actividad del coloso, durante poco más de un año.

La aparición de esférulas de azufre fundido flotando en la superficie del lago hiperácido durante todo el año del 2005, debido al aumento en la temperatura de las piscinas de azufre ubicadas en el fondo del lago, era una muestra de que el sistema del volcán estaba cambiando.

En mayo del 2005 desde un sitio conocido como "Fumarola Naranja", al norte del interior del cráter, se derramó

un flujo de azufre (o colada de azufre) proveniente de una piscina de azufre fundido con temperaturas superiores a los 220 °C. Este flujo de azufre se desplazó a una temperatura entre los 113 y 160 °C con una viscosidad de ~ 10-1 poise, de color amarillo-verdoso pálido con una longitud de 65 metros y espesor de pocos centímetros. Se calcula en unos tres metros cúbicos de azufre el volumen de este flujo. Hasta el momento es la colada de azufre más larga registrada en el volcán Poás.

Son conocidos los flujos de lava que en ocasiones dejan escapar los volcanes en erupción. Estos flujos están conformados en su mayoría por silicatos y gases. Sin embargo, es poco común que se observen coladas de azufre fundido como la reportada en el volcán Poás.

Arriba: Fumarola Naranja, al norte del intracráter. Sitio en donde se encuentra el flujo de azufre. En la imagen Carlos Ramírez toma muestra de gas y temperatura de la fumarola (220 °C) de los 200 °C. en el interior de la Fumarola Naranja. (Fotos cortesía de Raúl Mora)

Esférulas de azufre encontradas flotando en la superficie del lago, a fines de diciembre del 2005.



Además se pudieron constatar erupciones pequeñas de piroclastos de azufre similares a las que se encuentran en el volcán Kilauea en Hawai. Las formas de estos productos volcánicos, conocidos en Hawai como "pelos y lágrimas de Pelee" en referencia a la diosa de los nativos de estas islas, se encontraron en la Fumarola Naranja en el interior del volcán Poás; la diferencia es que estaban formadas por azufre elemental. Los flujos de azufre encontrados presentan estructuras típicas de las lavas "Pahoehoe" características de lavas fluidas.

Anteriormente, en el Poás se han reportado fenómenos poco vistos en el

planeta en un solo volcán, como flujos de azufre, erupciones de azufre fundido, azufre en combustión, volcancitos de azufre de tres metros y piscinas de azufre fundido.

Este tipo de vulcanismo es comparado con el que ocurre en la Luna Io, la más cercana a Júpiter, en donde los volcanes lanzan grandes cantidades de azufre fundido constantemente.

Históricamente se han reportado erupciones en aproximadamente 1.300 volcanes, y flujos de azufre en menos de un 2% de los volcanes "activos".

VOLCANES EN LOS QUE SE HAN REPORTADO FLUJOS DE AZUFRE

Volcán	País	Tipo	Año
Ebeko	Rusia	Estratovolcán	2005
Ijen	Indonesia	Estratovolcán	1999
Golovnin	Rusia	Caldera	1848
Guagua Pichincha	Ecuador	Estratovolcán	2004
Irazú	Costa Rica	Estratovolcán	1994
Kirishima	Japón	Escudo	1992
Kudryavy	Rusia	Estratovolcán	1883
Lastarria	Chile	Estratovolcán	Desconocida
Mauna Loa	Estados Unidos	Escudo	1984
Momotombo	Nicaragua	Estratovolcán	1905
Poás	Costa Rica	Estratovolcán	2006
Sierra Negra	Ecuador	Escudo	2005
Shiretoko-Iwo-zan	Japón	Estratovolcán	1936
Taftan	Irán	Estratovolcán	Desconocida
Vulcano	Italia	Estratovolcán	1890
Teide	España	Estratovolcán	1909
White Island	Nueva Zelanda	Estratovolcán	2001



Lágrimas y pelos de Pelee, producto de pequeñas erupciones de azufre.



Flujo de azufre de 65 metros de largo con lóbulos y corrugaciones.



Evidencian alarmante contaminación de río Damas

Lidiette Guerrero Portilla
lgportil@cariari.ucr.ac.cr

Preocupación y alarma por los niveles de contaminación que presenta el río Damas y sus quebradas tributarias, a la vez que hace un llamado de atención para que la población emprenda acciones que contribuyan a su recuperación, revela un estudio efectuado en la Universidad de Costa Rica.

El trabajo se titula *Evaluación prospectiva de la calidad de aguas superficiales de la parte alta del río Damas* y fue realizado por Luis Carlos Barrantes Segura y Armando Moreira Mata, como tesis en el Posgrado en Salud Pública, con énfasis en Ambiente y Desarrollo Humano.

Con la investigación se propusieron determinar los niveles de contaminación físico-química y bacteriológica que influyen en la calidad del agua superficial de la microcuenca, clasificar el río de acuerdo con el reglamento propuesto para la evaluación y clasificación de la calidad de cuerpos de aguas superficiales e identificar los determinantes socioambientales que influyen en la calidad de ese recurso hídrico.

Los investigadores aclaran que debido a la falta de normativa vigente en el país para evaluar y clasificar un río o un sector con parámetros de calidad, recurrieron al citado reglamento.

El estudio analizó y comparó las muestras de la parte alta, media y baja del río Damas y encontró altos niveles de contaminación en todos los sectores.

Luego de los análisis de laboratorio y basándose en lo que establece el citado reglamento, declaran al río Damas clase 5, es decir sus aguas no se pueden emplear para consumo humano, ni para abrevadero ni actividades pecuarias, así como tampoco para la natación, la acuicultura ni para riego de árboles, plantas forrajeras, ni hortalizas o frutas que son ingeridas con cáscara.

En el estudio se concluye que este afluente está afectado por un crecimiento poblacional desordenado y un deficiente manejo de las prácticas ambientales, como es lanzar desechos sólidos al cauce y las conexiones de aguas negras directas.

La problemática se complica con la falta de interés de los pobladores y el desconocimiento sobre los problemas ambientales, lo que lleva a la sectorización del problema, sin integrar esfuerzos comunes.

Según pudieron corroborar con la investigación, los pobladores de la parte baja del río culpan a los de la parte alta y manifiestan que quienes ocasionan los problemas deben solucionarlos.

El muestreo, las visitas e inspecciones que hicieron les confirmó que existen

Arriba: Luis Carlos Barrantes cuando hacía la recolección de las muestras de agua. (Foto cortesía L.C. Barrantes)



El sector del río que pasa por la finca de recreo del INS es de los más protegidos y limpios. (Foto cortesía L.C. Barrantes)

prácticas nocivas en las actividades agrícolas, pecuarias e industriales que se desarrollan en la población de Guatuso de Patarrá, pues no cumplen con las normas preventivas para el manejo adecuado de los desechos producidos.

No obstante, en la parte media también se contaminan las aguas del río con los desechos sólidos y las aguas servidas y en la parte baja, el crecimiento urbano desordenado, cercano al río, provoca más contaminación.



Barrantes explicó que ellos fueron testigos de que los pobladores lanzan al cauce desechos, llantas, camas, electrodomésticos, etc., y las aguas negras y los desechos industriales también desembocan en esa microcuenca.

PROHIBIDO SU USO

Para realizar el estudio, los investigadores tomaron pequeñas muestras de aguas que representan el carácter y la calidad del total de la masa de agua, las cuales se sometieron a diferentes análisis de laboratorio, para evaluar varias características físicas de su calidad, como la turbiedad, los sólidos, el color, la temperatura y el pH. También en las propiedades físicas incluyeron indicadores de contaminación orgánica e indicadores de contaminación fecal (coliformes fecales).

Los muestreos se efectuaron desde agosto del 2001 hasta enero del 2006 en cinco puntos de la parte alta de la microcuenca, como son el sector Quebrada la Mina, 230 metros aguas debajo de la planta de tratamiento Guatuso, el sector Piedra La Ventana, el sector Puente Fábrica de Cemento y el barrio Don Bosco, en el puente hacia Los Guido.

Debido a los resultados, decidieron realizar una comparación con el trecho medio y bajo del río, para lo cual eligieron tres puntos: Balneario Patarrá (un

kilómetro de distancia del último punto evaluado de la parte alta), el Centro Recreativo Instituto Nacional de Seguros (cinco kilómetros de distancia) y el puente detrás de la Cruz Roja de Desamparados (a seis kilómetros de distancia).

Los investigadores explicaron que si solo se consideran los sólidos suspendidos totales, el río debería calificarse en la categoría dos del reglamento empleado, con diferencias importantes en el nivel de turbiedad desde el punto inicial y el final.

Los resultados del conteo de los niveles de coliformes fecales son alarmantes, pues llegan a 1.500.000 CF/ml en los dos últimos puntos del muestreo, lo que podría poner en riesgo la salud de los habitantes.

Según detalla el estudio en su parte de conclusiones, no es posible utilizar el agua del río Damas para otra cosa que no sea la navegación, y con algunas limitaciones podría recomendarse para la generación hidroeléctrica.

Ante la gravedad de los resultados, los universitarios efectuaron dos reuniones con habitantes de Patarrá y Desamparados, para exponerles los resultados del estudio y recomiendan acciones de educación ambiental, no formal, pero en forma continua.

Arriba: Los pobladores crean basureros clandestinos en el margen del río Damas. (Foto cortesía L.C. Barrantes)



Vulnerabilidad social afecta a comunidad de Orosi

Luis Fernando Cordero Mora
lfcorder@cariari.ucr.ac.cr

Un trabajo interdisciplinario para diagnosticar los aspectos sociales y psicológicos de vulnerabilidad que afectan a la comunidad de calle Jucó, ubicada en Orosi, permitió identificar los factores para mitigar el riesgo ante posibles desastres.

Las características geológicas, topográficas e hidrometeorológicas que imperan en la zona, la colocan en una posición de alta exposición a la manifestación de amenazas naturales (volcánicas, sísmológicas, inundaciones, deslizamientos y uso de la tierra).

A esto se suman las condiciones de subdesarrollo, producto de los modelos económicos implementados que han producido una degradación del medio, así como los patrones de exclusión social, debido al acelerado crecimiento de la población, al aumento de los niveles de pobreza y a la ausencia de planes reguladores en cuanto a procesos de urbanización, utilización del territorio y explotación de los recursos.

Jimena Escalante Meza, Walter Hilje Matamoros, Diego Leiva Mesén y Laura Rivas Feoli, realizaron un trabajo de investigación denominado "Factores de vulnerabilidad social ante desastres, en la comunidad ubicada en la cuenca del río Jucó, Orosi, Cartago", como parte de un Seminario Interdisciplinario de Graduación para optar por el grado de Licenciatura en las disciplinas de Psicología y Sociología de la Universidad de Costa Rica, el cual fue aprobado con distinciones.

Todo el proceso investigativo se inserta en el proyecto "Gestión para la reducción del riesgo por eventos naturales en la cuenca del río Jucó, Orosi, Cartago, Costa Rica", coordinado por el M.Sc. Rolando Mora Chinchilla, de la Escuela Centroamericana de Geología, e inscrito dentro del Programa Institucional en Desastres Naturales, a cargo del M.Sc. Antonio McHugh, del Instituto de Investigaciones Sociales (IIS).

Los investigadores consideran que la zona de Orosi se ha visto frecuentemente afectada por una serie de fenómenos naturales y antrópicos que perturban la vida cotidiana de sus habitantes, especialmente, de Jucó.

De ahí el interés de realizar una labor diagnóstica para determinar el estado de los aspectos sociales y psicológicos asociados a la vulnerabilidad, partiendo de un proceso de análisis detallado de las amenazas, las vulnerabilidades y los escenarios del riesgo que se han configurado en esta área e integrando tres elementos básicos: el componente interdisciplinario, interinstitucional y el fortalecimiento de la gestión local.

FACTORES

En primera instancia, trataron de visualizar los agentes de vulnerabilidad so-

Arriba: Los estudiantes han participado en simulacros de emergencias, utilizando un protocolo especial y estableciendo un plan de acción escolar y familiar.

cial. En este sentido, se hizo una reconstrucción histórica y socio-económica de Jucó, y se identificaron los principios ideológicos y culturales que hacen vulnerable a la comunidad de Jucó ante el riesgo por desastres.

El principal interés fue comprender los procesos de organización e interacción entre las y los actores sociales implicados, y reconocer las distintas formas de organización social y participación en la comunidad de la cuenca del río Jucó.

El riesgo se trata como una variable que considera la interacción dialéctica entre la amenaza y la vulnerabilidad, elementos dinámicos y cambiantes que coexisten dentro de las comunidades en peligro.

Un primer capítulo responde a la contextualización social, económica e histórica de la zona donde se realiza el estudio y abre con una caracterización general y una descripción de la situación multiamenaza que se presenta en el valle de Orosi.

En el segundo capítulo se agrupan, sistematizan y analizan los datos recogidos acerca de la salud mental comunitaria, las interrelaciones familiares y la dinámica comunal. Se alerta sobre la presencia significativa de una serie de padecimientos psicosomáticos relacionados con el estrés (problemas gastrointestinales y respiratorios, hipertensión, alergias), derivado de la convivencia cotidiana y sostenida con la situación de riesgo.

A la vez, se ponen en evidencia procesos de evasión y negación psicológica desarrollados a nivel familiar ante la problemática del riesgo, alimentados por la gran incertidumbre que genera la confusión por el acecho constante de la amenaza.

Un tercer capítulo ofrece una descripción de la presencia de otras instituciones en la zona, como la Comisión



Nacional de Prevención de Riesgos y Atención de Emergencias (CNE), el Instituto Costarricense de Acueductos y Alcantarillados (AyA), el Instituto Costarricense de Electricidad (ICE) y la UCR, y las relaciones que se presentan entre estas instancias, y entre ellas y la comunidad.

ASPECTOS SOCIOECONÓMICOS

Como consideraciones finales, los autores del trabajo apuntaron los vínculos de pertenencia y arraigo a través de la historia, lo cual dificulta la migración de sus habitantes, por lo que es difícil plantear estrategias de reubicación.

La expansión agrícola, el establecimiento indiscriminado de los asentamientos y los procesos de modernización, se reconocen como los principales agravantes de los procesos naturales en la transformación del medio, y por lo tanto como uno de los factores gestores y de mantenimiento de la situación de riesgo.

Los investigadores señalan que al igual que en muchas localidades del país, los hogares con mayores problemas económicos son los jefeados por mujeres, debido en parte a que son ellas las que deben acceder a trabajos que en general se consideran mal remunerados y además los deben combinar con la crianza de sus hijos e hijas. Por ello se consideran condiciones particulares de vulnerabilidad para este grupo.

Arriba: Gracias a la Comisión de Emergencias y a profesionales de la UCR, los alumnos de la Escuela de Jucó y su directora, la Prof. Rosa María Coto Picado, han recibido preparación psicológica para mitigar el riesgo ante posibles desastres.

Otro inconveniente, es que los proyectos estatales en cuanto a políticas de reasentamiento no avanzan como la gente quisiera.

La poca coordinación entre las instituciones ha provocado que la inversión de recursos económicos y humanos se mantenga básicamente en el ámbito físico. No hay inversión en la organización y preparación de la comunidad.

En el estudio se indica la ausencia de un buen Plan Regulador dentro de la Municipalidad de Paraíso, que genera incumplimiento de normas.

Mientras tanto, las organizaciones comunales y la misma comunidad continúan visualizándose como damnificados y no como actores (as) sociales activos (as) y autónomos (as), capaces de solucionar su situación de riesgo.

Como parte de la propuesta de investigación, se emiten una serie de recomendaciones para el trabajo a futuro de las y los actores comunales, sus organizaciones internas y las instituciones externas, que de una u otra forma contribuyen o deberían contribuir a la reducción del riesgo en la comunidad.

Se plantea un Plan de Acción, que facilite trabajos posteriores y responda a los planteamientos de la teoría de la gestión del riesgo que se presenta en la comunidad.



En la investigación se detectó que los habitantes de Jucó parecen encontrarse en un estado de shock generado por la convivencia constante y sostenida con la amenaza. Este estado paraliza a las personas en general y alimenta y mantiene el ambiente de confusión e incertidumbre.



La mayoría de las y los habitantes de Jucó son dueños de sus viviendas, lo que supone nuevas dificultades económicas para la reubicación, debido a la plusvalía bastante desgastada de sus terrenos y a sus posibilidades reducidas de contar con estos ingresos para salir de allí.



Golfo Dulce oculta gran potencial arqueológico

*María Eugenia Fonseca Calvo
mefonsec@cariari.ucr.ac.cr*

Con una historia ocupacional de varios milenios y poblaciones tan numerosas como las que se asentaron en el Valle Central y el Valle de Turrialba, el Golfo Dulce constituye una zona de gran potencial arqueológico.

A sí se evidencia en los estudios efectuados por la Sección de Arqueología de la Escuela de Antropología y Sociología de la Universidad de Costa Rica, como parte del proyecto de investigación “El potencial arqueológico en el Golfo Dulce, investigación-acción”.

Este proyecto se inició en 1998 y ha abarcado una gran extensión de la Península de Osa, que va desde las áreas costeras hasta las montañosas de Coto Brus, en donde se ha concentrado en los últimos años.

Es dirigido por la Licda. Maureen Sánchez Pereira, con el apoyo de la Licda. Virginia Novoa Espinoza y la M.Sc. Floria Arrea Siermann. También participan estudiantes de las carreras de Antropología y Arqueología de la UCR.

Su objetivo es conocer la arqueología de la zona, pues se trata de una área prácticamente desconocida dentro de la arqueología costarricense. Además procura una arqueología sustentable donde se respete el recurso arqueológico, y realizar un estudio exhaustivo de la bibliografía existente sobre los trabajos arqueológicos

efectuados en esta región, tanto de Costa Rica como de Panamá.

Este proyecto se enmarca dentro del quehacer docente, de investigación y de acción social de la Institución. En el área docente se ha trabajado con estudiantes de bachillerato en Antropología y licenciatura en Arqueología, quienes han hecho sus prácticas de campo dentro de este proyecto, el cual ha generado seis tesis de grado, tres ya presentadas e igual número en proceso.

En el área de la acción social se ha retribuido a la comunidad el apoyo brindado con conferencias y talleres sobre los resultados de las investigaciones efectuadas, las cuales se han ofrecido en lugares como Los Altos, San Vito, Coto Brus y Golfito.

Se está colaborando con el museo que se instalará en la zona sur, en donde se expondrá no solo el trabajo arqueológico, sino también aspectos histórico-indígenas y de las poblaciones de diferentes nacionalidades que habitan actualmente estas localidades.

Arriba: Antes de empezar a limpiar un espacio para que se puedan exponer las piedras, se debe hacer la cuadrícula topográfica. (Foto cortesía del Laboratorio de Arqueología).

Próximamente saldrá una publicación con artículos acerca de los trabajos realizados en esta zona, como un estudio sobre los barriles o estatuas de piedra elaboradas por los indígenas, con decoraciones talladas en ambas caras, por lo general en forma de monos y cuyo peso oscila entre 300 y 400 libras; otro sobre las evidencias históricas encontradas en la región de estudio; y uno más del sector arquitectónico N° 25, excavado recientemente.

ZONA DE ASENTAMIENTOS

Según apuntó la M.Sc. Floria Arrea, en los últimos años se han concentrado en lo que se denomina el asentamiento *Los Altos*, que es una aldea del período tardío, de 1400 a 1500 D. de C., ocupada probablemente hasta casi la llegada de los españoles, la cual se pensaba era un sitio arqueológico corriente. Esta aldea consistía en diferentes concentraciones de población, una especie de barrios que se extienden en un área cercana a los 20 kilómetros cuadrados.

En ella se han excavado dos sectores, el sector arquitectónico N° 6, donde se hizo una limpieza de un área empedrada y se detectaron algunas manchas oscuras que se suponían eran tumbas y de las que se descubrió una muestra, y el sector arquitectónico N° 25, donde se excavó un montículo que resultó ser una estructura habitacional.

En este último se encontraron cerámicas típicas de la zona, como las llamadas Buenos Aires Policromo y Tarragó Galleta, de la cual se reconstruyó parcialmente una pieza.

La investigadora señaló que algunos de estos asentamientos fueron ocupados temporalmente en la época del contacto con los españoles. En ellos se han hallado restos de cerámica histórica muy tosca, que pudo haber sido relacionada con esos períodos o con períodos muy tempranos del Camino de Mulas, las cuales probablemente datan de los años entre el 1560 y el 1700. D. de C.



Agregó que esta zona fue habitada por Borucas y Cotos, quienes eran autóctonos de esta región e incluso de otras cercanas al sitio Los Altos, como el asentamiento llamado San Carlos, en donde se han encontrado cerámicas de los años 300 al 400 A. de C., por lo que esta área tiene una historia ocupacional de varios milenios.

Aunque falta mucha investigación por hacer en la zona sur, definitivamente en ella se encuentran asentamientos muy importantes, como los que se relatan en las Crónicas de Juan Vásquez de Coronado, con poblaciones numerosas como las del Valle Central o el Valle de Turrialba.

Añadió que es probable que sus habitantes se dedicaran al cultivo del maíz, frijol, algodón, yuca y pejibaye, a la vez que se diera la pesca en los ríos y la cacería de diferentes animales, como el venado, el armadillo y el tepezcuintle.

Es posible que intercambiaran cerámica o herramientas de piedra con los diferentes pueblos de la región. Uno de estos intercambios se dio con el tipo de cerámica conocida como Tarragó Galleta, elaborada generalmente de arcillas muy claras, y que pudo haber llegado hasta lugares como Guayabo y el Atlántico. Además, es probable que intercambiaran ideas a escalas mucho mayores.

Todos los fragmentos de las piezas extraídas en las excavaciones son trasladados al Laboratorio de Arqueología de la UCR, donde son analizados y custodiados. (Foto cortesía del Laboratorio de Arqueología).

Por otra parte, apuntó que aunque todavía no se han efectuado estudios al respecto, mucha de esta población indígena al entrar en contacto con los españoles sucumbió por efecto de las enfermedades traídas por ellos y para las cuales no tenían defensas. Otra probablemente huyó a las montañas en donde se unió a varios grupos indígenas, y una más podría haber sido refundida con poblaciones más establecidas como las de Boruca y Cabagra.

LABOR DE PRESERVACIÓN

Se han llevado a cabo excavaciones más extensas en el sector arquitectónico N° 6 y en el montículo N° 25. En el sector arquitectónico N6 se ha construido un rancho que cubre el área de tumbas excavadas, el cual además es empleado para la exposición a los visitantes.

En el caso de hallarse piezas completas, pueden ser sustituidas por réplicas, para evitar su pérdida.

Los (as) estudiantes realizan pozos de sondeo, con el fin de ver si hay restos arqueológicos. (Foto cortesía del Laboratorio de Arqueología).



En este sentido, la M.Sc. Arrea informó que en esta zona solo se han encontrado piezas muy fragmentadas, que son extraídas y trasladadas al Laboratorio de Arqueología de la UCR, donde se analizan y posteriormente se guardan en las bodegas para estos fines. De modo que en lo que concierne a este proyecto, dicho laboratorio es el custodio de los materiales encontrados.

Cada año deben solicitar los permisos respectivos a la Comisión Arqueológica Nacional, que es la encargada de autorizar y fiscalizar las investigaciones arqueológicas efectuadas en el país. Igualmente, deben contar con los permisos escritos y firmados por los dueños de las fincas donde se llevarán a cabo los estudios.

La M.Sc. Arrea señaló que dada la riqueza arqueológica de esta zona, aún quedan muchos aspectos por investigar, por lo que se desea continuar con este proyecto en el futuro.



Meta común:

Mejoras en industria, agricultura y salud

Luis Fernando Cordero Mora
lfcorder@cariari.ucr.ac.cr

Dos químicos de la Universidad de Costa Rica dedicados a la docencia y la investigación obtuvieron los galardones más importantes del sector científico del país, al abordar sendas investigaciones cuya meta común es lograr mejoras para la industria, la agricultura y la salud humana, entre otras áreas. Se trata del Dr. Jorge Cabezas Pizarro, quien logró el Premio Nacional de Ciencia "Clodomiro Picado Twilight 2006", del Ministerio de Ciencia y Tecnología, y la Dra. Mavis Montero Villalobos, reconocida con el Premio para Científicos Jóvenes "TWAS-CONICIT 2006", que otorgan conjuntamente la Academia de Ciencias del Tercer Mundo (TWAS) y el Consejo Nacional para Investigaciones Científicas y Tecnológicas (CONICIT).

El primero se ha distinguido por buscar cambios trascendentes de metodologías que permitan nuevas rutas para sintetizar familias de productos, muchos de los cuales pueden ser de importancia para la agricultura o la medicina.

Mientras tanto, la Dra. Montero se ha desenvuelto en el área específica de los materiales, biomateriales, o materias compuestas para distintos usos en aspectos industriales, como materia prima alternativa.

SÍNTESIS ORGÁNICA

El Dr. Cabezas ha desarrollado estrategias, que han servido de base para

la síntesis de la feromona de una polilla que constituye una plaga que afecta a las plantaciones de papa, melón y cacao.

Esta investigación, que representa un aporte de carácter universal, se realizó con un procedimiento simplificado y con un rendimiento muy alto, lo cual abre posibilidades muy interesantes de aplicación de estos métodos en la síntesis de esta y otras feromonas en cantidades suficientes para su uso en control biológico de plagas.

Por los trabajos relacionados con el desarrollo de un nuevo método de obtención de productos naturales a partir de la

Arriba: La Dra. Mavis Montero Villalobos es la primera mujer en obtener el Premio para Científicos Jóvenes "TWAS-CONICIT"

El Dr. Jorge Cabezas Pizarro obtuvo el Premio Nacional de Ciencia "Clodomiro Picado Twilight".

síntesis del 1,3 dilitiopropino y su aplicación en la síntesis de compuestos bioactivos, se le confirió el Premio Nacional de Ciencia "Clodomiro Picado Twilight" 2006.

El interés del Dr. Cabezas se ha centrado principalmente en la síntesis de feromonas de insectos que provocan daños sensibles en las cosechas. Sintetizar estos productos naturales (feromonas de insectos) de una forma eficiente y ponerlos a disposición del agro costarricense para el control de plagas de insectos, puede ayudar a controlar y disminuir el uso excesivo de insecticidas químicos.

La nueva metodología desarrollada por el Dr. Cabezas sirve como material de partida importante en la síntesis de otros productos más complejos, los cuales pueden tener actividades biológicas como antitumorales, actividad antibiótica y contra la osteoporosis, entre otras.

¿QUIÉN ES JORGE?

Jorge nació en San José, Costa Rica, el 7 de agosto de 1961. Realizó sus estu-



dios primarios en la escuela Buenaventura Corrales y los secundarios en el Colegio Seminario. En 1985 se graduó como Bachiller de la Escuela de Química de la UCR, donde obtiene en 1989 su Licenciatura con mención de honor.

En 1990 inició sus estudios de Doctorado en Simon Fraser University, British Columbia, Canadá, concluyendo en 1994, con la presentación de su tesis "Desarrollo de nuevos métodos de síntesis utilizando reactivos organometálicos". Al año siguiente realizó un Post-Doctorado, donde trabajó en el área de la síntesis de feromonas.

En 1995, se reintegra como profesor e investigador de la UCR y actualmente es catedrático de la Escuela de Química.

El Dr. Cabezas ha recibido otras distinciones, entre ellas en 1998 el Premio "TWAS-CONICIT para Científicos Jóvenes 2002", obtuvo el Premio "Aportes a la Creatividad y la Excelencia de Florida Ice & Farm Co.", y en el año 2005 fue designado como "Docente distinguido del año", de la Escuela de Química de la UCR.



MÉTODOS PROPIOS

La Dra. Montero participa en un equipo de trabajo en el que han desarrollado métodos propios para sintetizar partículas, y plantear nuevas alternativas de uso. También trabaja con materiales industriales de tipo inorgánico como óxidos de aluminio o materiales cerámicos, con el fin de darles un valor agregado o convertirlos en materia prima para hacer tamices moleculares, por ejemplo.

La investigadora considera que la química inorgánica moderna está siendo impulsada por la ciencia de materiales y de ahí la posibilidad de crear cosas con propiedades diferentes o con aplicaciones biomédicas, e intentar resolver problemas más técnicos, convirtiendo algo que tenía un defecto en una materia prima alternativa.

“Lo que hacemos es investigación básica, pero tiene mucho potencial, ya que los materiales que investigamos pueden ser empleados como material cerámico, de relleno de lesiones o cavidades óseas, o en las medicinas”, dijo.

El jurado del Premio consideró, entre otros criterios, que los trabajos de la Dra. Montero en el campo de polímeros acrílicos con metales de transición demuestran una gran relevancia a nivel internacional y nacional, y que sus investigaciones han involucrado el desarrollo de metodologías novedosas con resultados exitosos y de importancia práctica.

Desde 1989, 19 destacados investigadores han recibido el Premio TWAS/CONICIT para Científicos Jóvenes, por su excelencia y aporte en la investigación a las ciencias básicas. Montero Villalobos figura como la primera mujer que gana este galardón, desde su establecimiento.

¿QUIÉN ES MAVIS?

Mavis nació en Quepos, Puntarenas, el 3 de enero de 1968. Cursó la Primaria en La Escuela de los Ángeles de Parrita y la Secundaria en el Liceo Diurno de Esparza. En 1990 se graduó de Licenciada en Química Inorgánica e Industrial de la UCR.

Posteriormente, en 1996 obtuvo su doctorado en química inorgánica en la Universidad de Göttingen, Alemania. En esa misma institución, realizó en 1997 el PostDoctorado en cristalografía con el Dr. G. Sheldrick, una autoridad mundial en este campo.

Inició su experiencia profesional en 1990 como asistente de investigación y docente en la Sección de Química Inorgánica de la Escuela de Química de la UCR, donde luego pasa a ser docente e investigadora de esa unidad académica y del Centro de Investigación en Ciencia e Ingeniería de Materiales (CICIMA), en 1998. En el año 2005, es nombrada catedrática de la UCR.

Ha sido merecedora de dos importantes reconocimientos: “Aportes a la Creatividad y Excelencia de Florida Ice & Farm Co. 2006”, junto con el Dr. José María Gutiérrez y el Dr. Renato Murillo, por el proyecto “Desarrollo de un inhibidor de metaloproteinasa de venenos de serpiente: en búsqueda de nuevos recursos terapéuticos para envenenamiento ofídico”.

La UCR le otorgó, junto al Dr. Arturo Ramírez, M.Sc. Marisol Ledezma y el Dr. Fernando García, el premio “Fondo Especial de Estímulo a la Investigación 2006”, por el proyecto “Desarrollo de nuevos materiales para implante ortopédico a base de silicio nanocristalino”.

Es autora de más de 30 publicaciones, en forma conjunta o individual, y ha dirigido cinco tesis de maestría y licenciatura en el campo de la química.





UCR creó nuevo mapa turístico de Costa Rica

*Elizabeth Rojas Arias
erojasa@cariari.ucr.ac.cr*

Ya nadie se perderá cuando viaje en carretera a cualquier sitio del territorio nacional, playas, volcanes, cavernas, avistamientos, muelles, estaciones de servicio y ni que decir de hoteles, restaurantes, aeropuertos y pistas de aterrizaje, todo está señalado en el nuevo mapa turístico de Costa Rica que muy pronto estará disponible para el público nacional y extranjero.

Por encargo del Instituto Costarricense de Turismo (ICT), el Programa de Investigación en Desarrollo Urbano Sostenible (ProDUS), de la Universidad de Costa Rica, hizo un levantamiento de todos los sitios turísticos del país con la ayuda de un sistema de posicionamiento global (GPS) y el ICT imprimirá y distribuirá gratuitamente el mapa.

El director de ProDUS Dr. Rosendo Pujol Mesalles y la Ing. Karla Barrantes Chaves manifestaron que se trata del mapa más detallado y completo del territorio nacional, el cual se pone a la altura del nivel de la actividad turística del país.

Incluye por un lado la imagen de la geografía nacional y por el reverso un mapa mediano con el detalle de la Gran Área Metropolitana, incluyendo desde Turrialba hasta San Ramón; además en recuadro las otras 10 ciudades principales del país: San José, Alajuela, Heredia,

Cartago, Limón, Puntarenas, Ciudad Quesada, Guápiles, Liberia y San Isidro de El General.

En los litorales el turista podrá encontrar todas las playas y con un símbolo especial las que tienen bandera ecológica, también los hoteles, los arrecifes, las áreas de buceo, de manglares, miradores, zonas para practicar el "surf", así como avistamientos de aves, ballenas, delfines y tortugas.

Para quienes ingresan al país vía aérea o marítima encontrarán señaladas las pistas de aterrizaje, los aeropuertos, atracaderos, muelles, embarcaderos, las terminales de cruceros y marinas turísticas. Para los que lo hacen por carretera están destacados los puestos fronterizos y las oficinas de control migratorio.

El nuevo mapa que ya está disponible en el sitio web del ICT, cuenta con la autorización del Instituto Geográfico Nacional y tomó en cuenta la información suministrada por el Sistema

Arriba: Las 10 principales ciudades del país están detalladas en el mapa turístico. (Foto con fines ilustrativos)

Nacional de Áreas de Conservación del Ministerio de Ambiente y Energía (MINAE) y del Ministerio de Obras Públicas y Transportes (MOPT).

SOLO ENTRA DOBLE TRACCIÓN

En ocasiones cuando se planea un paseo en familia o una excursión de grupo y no se conoce el estado de las carreteras hasta el sitio de destino, el turista nacional o extranjero puede padecer un mal trayecto o simplemente no llegar porque el vehículo no entra.

Ahora con este nuevo mapa los turistas podrán verificar el estado de las vías, porque incluye el trazado de las carreteras nacionales y sus condiciones, las cuales están indicadas con un color diferente, según sean carreteras nacionales, primarias, secundarias (de asfalto o concreto), terciarias (lastre) y carreteras turísticas, en las cuales se indican los tramos en donde solo se puede ingresar con un carro todo terreno ó 4x4. Esta información fue aportada por el MOPT y actualizada al año 2006.

En el interior del país el mapa señala los atractivos turísticos tales como aguas termales, cataratas, cavernas, ecomuseos, jardines botánicos, zoológicos, miradores, así como estaciones de servicios, agencias bancarias, hoteles, cabinas y restaurantes.

Para los amantes de las aventuras acuáticas se encuentran bien definidos los canales, embalses, cataratas y ríos navegables, y el transporte por medio de ferry como los de Paquera, Puntarenas-Playa Naranjo y Puerto Jiménez-Golfito Sierpe.

También para el turista que transita sin guía por la ciudad, el mapa le será de gran utilidad porque le indica las paradas de buses, las oficinas de información turística, las de correo y algunos



lugares muy visitados como la Plaza de la Cultura y el INBio Parque, por ejemplo.

Al igual que en otras ocasiones, este mapa incluye un cuadro con las distancias en kilómetros de un punto a otro del país.

A la vez cuenta con la ubicación del país dentro del continente y datos generales de Costa Rica, como: idioma, moneda, extensión territorial, población, clima, longitud de las costas y de las fronteras, así como la cantidad de áreas silvestres protegidas.

Tanto los amantes del surf como los que quieren conocer sitios arqueológicos, encontrarán información en el nuevo mapa del ICT. (Foto con fines ilustrativos)



El mapa turístico incluye todas las playas del país y el estado de las carreteras para llegar a los atractivos turísticos. (Foto con fines ilustrativos)

SERÁ DIFÍCIL PERDERSE EN “TIQUICIA”

Este mapa construido con la mayor precisión y a una escala de 1:50.000, según manifestaron los investigadores de ProDUS, implicó una carpintería sofisticada, en otras palabras un trabajo muy detallado y acorde con el Plan Nacional de Desarrollo Turístico.

Así las cosas, ahora será difícil perderse si se cuenta con este mapa que puede llevarse en el bolsillo, porque doblado medirá 23x10 centímetros y extendido será de un tamaño estándar.

Los constructores de este nuevo mapa manifestaron sentirse orgullosos de un trabajo que permitirá “democratizar la información geográfica del país”. Al respecto, el Dr. Pujol añadió que además este documento “pondrá a la sociedad costarricense a tono con la fama de país turístico que la naturaleza nos ha dado”.

Dijo también que puede emplearse en clases de geografía de escuelas y colegios, porque incluye con mucha precisión las cordilleras y volcanes, los ríos, las cabeceras de provincia y poblaciones principales.

Para favorecer el gusto de arqueólogos y amantes de los sitios históricos, se detallan las áreas protegidas, los parques

nacionales que cuentan con servicios turísticos, la Isla del Coco, las reservas indígenas y los pueblos con tradición artesanal.

RESALTAN TRABAJO DE PRODUS

Según explicó la encargada del ICT, María Eugenia Murillo, la primera edición constará de 250.000 ejemplares.

Se mostró satisfecha con el trabajo de los investigadores de la UCR, porque cumplieron con las expectativas del ICT, como por ejemplo que un equipo profesional interdisciplinario les garantizara un producto elaborado con tecnología moderna en cuanto a sistemas cartográficos.

En este caso “ProDUS ofrecía además el soporte que puede brindar un centro de educación superior estatal como la UCR”, añadió.

También dijo que para el futuro el ICT tiene proyectado hacer el mapa en versión digital interactiva, especialmente para ser distribuido entre operadores de turismo mayoristas, para desarrollar mapas por regiones y facilitar los artes a la cámara de turismo para que hagan reimpresiones, debido a que la primera edición probablemente no será suficiente para atender las demandas de todo el mercado turístico del país.

Otra de las ventajas que mencionó Murillo es que este sistema de mapa digital que está compuesto por distintas bases de datos (geográfica, carreteras, atractivos turísticos, etc.) permitirá que cuando se requiere actualizar la información se pueda hacer en forma más rápida y precisa.





Aplicación exitosa de biocontroladores

Rocío Marín González
mrmarin@cariari.ucr.ac.cr

Labrando la tierra junto a campesinos de La Fortuna y otras zonas de San Carlos, una agrónoma y dos biólogas de la Universidad de Costa Rica han logrado cosechas exitosas de jengibre gracias a la aplicación de biocontroladores.

Según explicó la Ing. Marena Chavarría Vega, especialista del Área de Biocontrol del Centro de Investigaciones Agronómicas (CIA) de la UCR, aunque desde hace muchos años el Laboratorio de Microbiología ha venido trabajando en la identificación de patógenos y la aplicación de microorganismos benéficos a la agricultura, esta nueva área busca trabajar más de cerca con los productores, enseñándoles a utilizar estos microorganismos, cultivando codo a codo con ellos en el campo.

Desde el año 2006 esta agrónoma, junto con las biólogas Daniela Rodríguez García y Melissa Torres Zamora iniciaron un arduo trabajo en el que incorporaron a agricultores de San Carlos en la identificación de microorganismos benéficos para el control de plagas y enfermedades, específicamente del cultivo del jengibre, motivando a los campesinos a pasar de una tecnología convencional, a una más amigable con el ambiente y al mismo tiempo más eficaz.

ENSEÑAR, HACIENDO

Para la Ing. Chavarría, lo importante de la labor que se ha iniciado es que esa

búsqueda de alternativas de producción que realiza la UCR desde hace 14 años aproximadamente, llegue al campo principalmente para reducir el uso de químicos para el control de plagas y enfermedades a un nivel adecuado y evitar sus efectos negativos en los ecosistemas y en la salud de los agricultores.

El trabajo con los productores de San Carlos procuró enseñarles, trabajando con ellos en el campo, cosas elementales como la cobertura de los cultivos una vez que se aplican los fertilizantes, para evitar que estos se volatilicen.

Con ellos las especialistas corroboraron que, aunque por años han utilizado buenos productos para fertilizar, invirtiendo una cantidad importante de colones, no han logrado los resultados esperados por no cubrir sus campos una vez hecha la aplicación, con lo cual lograban que solo un 10 o un 20 % del producto llegara a las plantas, desperdiciando el resto del producto.

Otros ensayos desarrollados con los agricultores van desde la forma de aplicar los productos y la identificación de los microorganismos más adecuados según

Arriba: Las investigadoras del CIA llevan los conocimientos generados en el laboratorio a pequeños agricultores de San Carlos, trabajando con ellos en el campo. (Foto cortesía Melissa Torres Zamora)

los patógenos que atacan sus productos, hasta la forma en que se deben combinar con el uso de algunos químicos y en qué momentos de la cosecha.

Han desarrollado un paquete tecnológico identificando microorganismos propios que se adapten a las condiciones climáticas de la zona y evitar así el uso de algunos productos biológicos importados, como sucedió en el pasado con unos hongos llamados micorrizas, importados de África, que no se adaptaron a nuestro medio ambiente.

Para ello han tomado muestras del suelo de la zona, han aislado, seleccionado y multiplicado los microorganismos benéficos en el laboratorio, han observado su efectividad para el control de los patógenos más comunes en cultivos *in vitro* y en el invernadero y finalmente los han llevado de nuevo al campo de donde salieron, para probarlos en condiciones no tan controladas como sucede en el laboratorio, iniciando con la esterilización del suelo.

Este último proceso ha sido un cambio sensible en la zona, donde por años se han utilizado químicos antes de la siembra. Con los campesinos el proceso se ha realizado utilizando sales como la cal y el bicarbonato, que además de baratos, dan excelentes resultados en la desinfección de los suelos.

PAQUETE TECNOLÓGICO

Para Chavarría el éxito de este proyecto se ha dado gracias a la combinación de agentes biológicos y químicos, dado que es imposible eliminar de una sola vez el uso de químicos, sin provocar cambios negativos en las cosechas. La idea ha sido alternar la aplicación de químicos, hongos y bacterias.

Por otro lado, para mejorar la calidad y la viabilidad de los controladores biológicos, el Área de Biocontrol ha investigado cómo pasar del uso de productos con presentación líquida, a biocontroladores en polvo que sean de más fácil preparación para los agricultores a la hora de aplicarlos con sus bombas.

Recientemente el CIA adquirió una máquina especial en Inglaterra que le va a dar capacidad de producir biocontroladores en polvo, a los que se adicionarán surfactantes, para una mezcla más homogénea cuando se combinen con el agua; adherentes, para que los productos se adapten mucho mejor al suelo, al tallo o follaje de las plantas; y aceites, que protejan las esporas de los hongos y de las bacterias.

Entre las cepas que se han evaluado y se utilizan, están los hongos *Trichoderma*, *Paecilomyces*, *Gliocladium* y las bacterias como el *Bacillus subtilis*, el *Bacillus thuringiensis*, las *Pseudomonas* y las *Streptomyces*, que han dado resultados increíbles en ciertos cultivos.

Se ha trabajado con productores de jengibre, cuya producción en el mercado había bajado sensiblemente, debido a los grandes problemas que provoca una bacteria denominada *Erwinia crisanthemi*, que causa pudrición total en el rizoma.

Durante el primer ensayo en el campo no



En el segundo ensayo, los especialistas lograron incrementar la producción de jengibre de un kilo a ocho kilos por planta, en una hectárea manejada con aplicación de biocontroladores. (Foto cortesía Marena Chavarría Vega)

se obtuvieron los rendimientos esperados debido a la alta contaminación de la semilla, en una segunda prueba se pasó de un kilo de producción por planta, de la parcelas del agricultor a ocho kilos por planta, en las parcelas manejadas por las especialistas.

Aunque en este caso se utilizaron las mismas condiciones de tierra y la misma semilla, la diferencia la hizo el manejo de los productos, como ahora también lo hacen los propios agricultores.

Utilizando el mismo paquete tecnológico, actualmente las especialistas junto con otros campesinos sancarleños están tratando de producir tiquizque blanco, que es muy escaso en el mercado, debido a los ataques constantes de una enfermedad denominada malseco, que es un complejo muy agresivo de hongos y bacterias.

En principio la idea es manejar campos pequeños, de tal forma que cada 15 días se puedan aplicar correctamente todos los productos del paquete tecnológico para lograr buenos resultados y no grandes extensiones donde no se pueda tener control de todas las condiciones.

También se ha trabajado con melón, en las fincas Filadelfia, El Pelón y Maruca de la empresa Melones de Costa Rica, donde gracias a una combinación de hongos y bacterias, sales para la desinfección y



agrohomeopatía, se han logrado excelentes resultados en el control de enfermedades y plagas.

En el período 2005-2006 se determinó que los biocontroladores son una opción real para la sustitución del bromuro de metilo y una alternativa ambientalmente segura y limpia según las exigencias del mercado internacional, en el control del nematodo *Meloidogyne incognita*.

La misma agrohomeopatía denominada Fitonosode, se está utilizando además en los campos de producción de fresas de Poasito de Alajuela, para controlar los jobotos que atacan las plantaciones.

Para poner a disposición de todos los productores del país este paquete tecnológico con el que ya se están beneficiando algunos grupos de agricultores, la Vicerrectoría de Investigación, a través de PROINNOVA, está realizando un registro de marcas con el fin de que alguna industria nacional los desarrolle a gran escala para el mercado nacional.





Posible potencial tsunamigénico de deslizamientos submarinos

M.Sc. Mario E. Fernández Arce

Centro de Investigaciones Geofísicas (CIGEFI)-Red Sismológica Nacional ICE-UCR
 mefernan@cariari.ucr.ac.cr

Muchas de las rocas que están expuestas en las playas de la costa Pacífica de Costa Rica son turbiditas, o sea, son producto de la depositación de flujos de sedimentos por gravedad, al pie de profundos abismos en el fondo del océano.

Su génesis involucra la movilización en masa de enormes volúmenes de sedimento de las áreas cercanas a los abismos submarinos que se desprenden y descienden por fuertes pendientes, conocidas como taludes o escarpes submarinos, en períodos de tiempo relativamente cortos. Estos desprendimientos pueden ser originados por autodespegues cíclicos, terremotos y fenómenos de fluidificación.

Un buen ejemplo de estos depósitos se encuentra en la localidad de Puerto Carrillo, donde yace una masa rocosa dispuesta en capas de espesor métrico a decamétrico con bloques decimétricos. Su origen se relaciona con flujos de escombros, avalanchas de rocas y caída de rocas a la base de los escarpes submarinos profundos. Tienen amplia distribución geográfica en la Península de Nicoya, se encuentran además de Puerto Carrillo en Garza y los acantilados de Montezuma, en Santa Elena.

En el sector del Tempisque hay rocas submarinas de desmoronamiento o ava-

lancha que se depositaron al pie de un escarpe. La presencia de madera y fragmentos esféricos indican que el área de aporte eran zonas emergidas, desde las cuales migró el material hasta profundos abismos.

En algunos sectores como Punta Gigante se observan depósitos tipo "slump" (desplomes), compuestos por volúmenes de sedimento semiduro (al momento de ocurrir el desplome) que se deslizaron pendiente abajo, deformándose hasta romperse en bloques de variado tamaño que llegan a tener hasta varios metros. En algunos de esos depósitos el material se pliega o dobla por lo que se da la apariencia de ondulaciones.

HALLAZGOS RECIENTES

Como ya es sabido, la placa del Coco, que se introduce bajo la placa Caribe, tiene montes marinos que están siendo sumergidos bajo la placa Caribe. Esto crea inestabilidad en la pendiente submarina de la placa Caribe, mejor conocida como talud continental. La desestabilización

Arriba: Cuando estaban haciendo esta terminal aérea en Nice, Francia, se generó un deslizamiento submarino que provocó un tsunami con saldo de 12 personas muertas. Imagen de Internet.

contribuye con la formación de escarpes submarinos con bordes inestables que favorecen la formación de flujos o avalanchas de sedimentos.

En los últimos años se descubrió un enorme deslizamiento submarino en la base de la gran pendiente submarina que limita la zona de contacto entre las placas del Coco y Caribe. Las dimensiones de tal hundimiento son 22 kilómetros de ancho, 50 de largo y dos de espesor o profundidad.

Científicos de un instituto alemán interesados en el potencial tsunamigénico de los deslizamientos submarinos, hicieron un ejercicio para estimar el potencial de dicho deslizamiento.

Asumiendo que esa gran masa rocosa descendió de una sola vez, simularon el efecto en la columna de agua, encontrando que tal perturbación pudo haber generado una onda de agua de 27 metros de altura.

Ese es el resultado teórico, quizá nunca ocurrió tal tsunami en la realidad. Es probable que el movimiento haya ocurrido en etapas, lo cual le habría restado potencial para generar tal ola. Pero, independientemente del resultado, lo cierto e importante es que ese gran deslizamiento está allí, en el fondo del océano y nos enseñan que ellos verdaderamente ocurren frente a nuestras costas.

TAMBIÉN PUEDEN SER PROVOCADOS POR EL HOMBRE

Los deslizamientos submarinos también pueden ser creados artificialmente al hacer obras civiles cerca de la costa, que incrementan la inestabilidad de las pendientes submarinas cercanas, condición favorable para el deslizamiento y el tsunami.

La noche del 3 de noviembre de 1994, cerca de un millón de metros cúbicos de sedimentos y escombros de albañilería se deslizaron por las laderas de un fiordo en Skagway, Alaska, generando un tsunami de 12 metros de altura que mató a una persona y arrasó con un muelle en construcción y una Terminal de Ferry, donde produjo pérdidas por 22 millones



La pista de aterrizaje antes del deslizamiento.



La pista desplazada por el deslizamiento.

de dólares. En principio se pensó que la construcción de una extensión del muelle ferroviario sobrecargó los sedimentos sobre los que fue construido, provocando el deslizamiento inicial, pero posteriores estudios científicos descartaron esa posibilidad y atribuyeron a una falla del abanico (depósito de sedimentos en forma de abanico construido por un río) sumergido de sedimentos, al ser sobrecargado por avalanchas de sedimentos y exacerbado por la construcción de diques en el río Skagway.

Otro caso muy interesante ocurrió en Nice, Francia, en 1978. Allí, un gran deslizamiento submarino fue disparado por el colapso de la extensión de una pista de aterrizaje en construcción. El deslizamiento produjo un tsunami de más de tres metros que causó daño a lo largo de 30 km de la Riviera francesa, dejando un saldo de 23 muertos.

IMPORTANCIA DEL ESTUDIO

El objetivo de este estudio es informar sobre estas amenazas para reducir las vulnerabilidades ideológica, cultural y educativa, que tanto perjudican a la po-



Deslizamiento submarino. Son desprendimientos de masas rocosas desde pendientes submarinas, que bajan rápidamente y se depositan en el fondo oceánico plano. En el lugar donde estaba el material desplazado queda una especie de hoyo o depresión.

blación en materia de desastres. La respuesta que los ciudadanos despliegan ante una amenaza natural o antrópica (creada por el hombre) depende de cómo vea al mundo o su entorno.

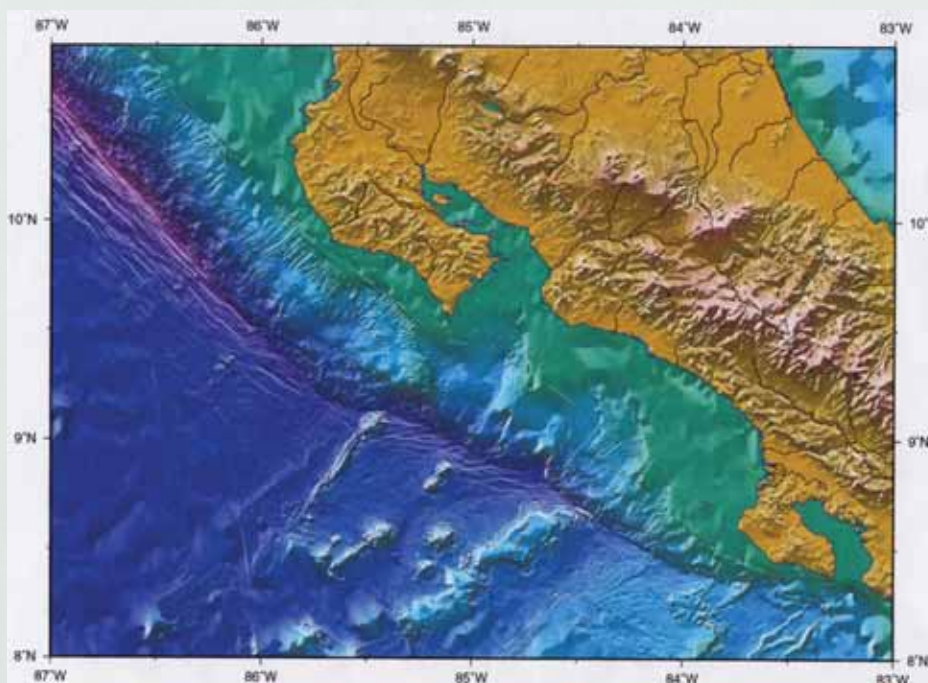
Si ignora que hay amenazas, nunca actuará en función de ellas y la respuesta ante su manifestación podría ser ineficiente. Pero si por el contrario, conoce, admite e identifica las causas naturales y sociales que pueden conducir al desastre, su reacción podrá ser más activa, más constructiva y más agresiva contra lo que parece inevitable y perderá el temor a la realidad.

Una población educada es aquella que conoce su realidad concreta y tangible, tal cual es, no una realidad marginal, de

segunda categoría, que en nada le ayuda a enfrentar los retos del mundo.

A manera de ejemplo, ese desconocimiento de la realidad afectó significativamente a miles durante el pasado tsunami en Indonesia, causándoles la muerte. A pesar de las evidencias geológicas de gigantescos tsunamis antiguos de Indonesia en las costas australianas, aún los científicos estimaban que la amenaza por tsunamis en el Índico era baja. Y si los científicos consideraban eso, la población ignoraba por completo esa amenaza. Como resultado de esos dos condimentos, nunca hubo preparación ante la amenaza por tsunamis y miles de personas que pudieron haberse salvado, perecieron.

Fondo oceánico del Pacífico costarricense. La traza que semeja un camino es el límite entre la Placa del Coco y la Placa Caribe. Nuestro territorio es parte de la placa Caribe. Note que la placa del Coco tiene una banda de montes submarinos frente a Pacífico Central. La entrada de esos montes bajo la placa Caribe desestabiliza las pendientes submarinas, favoreciendo la ocurrencia de deslizamientos.





Isla del Coco: Un tesoro biológico en el Pacífico

Luis Fernando Cordero Mora
lfcorder@cariari.ucr.ac.cr

A través de estudios generados por expediciones científicas que han visitado la Isla del Coco desde el siglo XIX, sabemos que se trata de un punto caliente de diversidad terrestre, pero especialmente de biodiversidad marina. Esta riqueza biológica, aunada a su belleza escénica, con sus cataratas, acantilados y bosques, hace de este Parque Nacional un verdadero tesoro.

Así se expresó el Dr. Jorge Cortés, docente de la Escuela de Biología e investigador del Centro de Investigación en Ciencias del Mar y Limnología (CIMAR), de la Universidad de Costa Rica, al dar a conocer algunos resultados de un proyecto que procura reunir información acerca de los ambientes marinos de la Isla del Coco, así como establecer parcelas permanentes de monitoreo para evaluar los cambios a largo plazo.

Las metodologías de muestreo que se están utilizando son muy similares a las usadas en otras islas del Corredor Marino del Pacífico Tropical Oriental, como Galápagos, (Ecuador), Coiba (Panamá) y en Malpelo (Colombia), con el objeto de crear un sistema regional de monitoreo.

ETAPAS DE INVESTIGACIÓN

En la primera etapa, que se efectuó el año pasado, participó un grupo de expertos de la Estación Científica Charles Darwin (Islas Galápagos), de la Asociación MarViva y de Conservación Internacional (CI), coordinados por el

CIMAR y con apoyo del personal del Área de Conservación Marina Isla del Coco (ACMIC). Su fin era evaluar los ambientes marinos e iniciar el monitoreo de su biodiversidad.

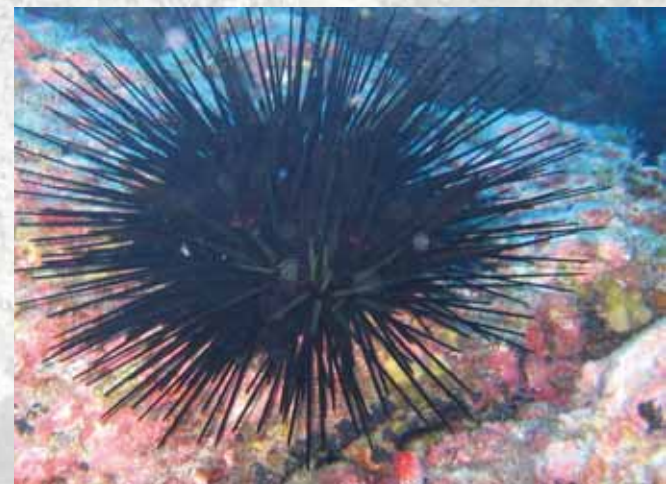
En la segunda etapa, en enero del 2007, participaron siete profesionales del CIMAR y de MarViva. El objetivo fue valorar la biodiversidad marina y la toma de muestras de agua para análisis químico.

A bordo del barco MV Proteus, de la organización MarViva, se realizaron más de 40 buceos en los ambientes arrecifales de la isla, los cuales se encuentran en proceso de recuperación, según constató el Dr. Cortés.

Se evaluaron 18 sitios y se marcaron cinco sitios permanentes de monitoreo alrededor de la isla, para seguir su estado con el paso del tiempo. En cada uno de ellos

Arriba: Panorámica del arrecife coralino de Punta María. (Foto cortesía de Jorge Cortés)

Diadema mexicanum, erizo de mar común de la Isla del Coco. (Foto cortesía de Jorge Cortés)



Tiburón punta blanca, muy común en la Isla del Coco. (Foto cortesía de Jorge Cortés)

se tomaron datos y se hicieron listados de peces, moluscos, equinodermos, langostas, estrellas y erizos de mar, y del bentos (corales, algas, esponjas), entre otros.

En cuanto a la diversidad marina se exploraron ambientes conocidos y otros no visitados anteriormente, para recolecta de organismos, toma de datos y fotografías de la vida marina.

Los estudios se enfocaron en varios grupos poco conocidos, como las algas y los octocorales (coral suave), y en ambientes que no se habían estudiado, como las zonas rocosas de entremarea y las zonas más profundas (alrededor de los 30 metros).

Cortés manifestó que se tomaron muestras de fitoplancton en cinco localidades, a dos profundidades, y de zooplancton en siete lugares alrededor de la isla y durante 24 horas en dos bahías.

Por otra parte, se recolectaron muestras de agua en nueve sitios alrededor de la isla, en la superficie y en el fondo de la columna de agua.

Con estos muestreos se determinará la clorofila a, material suspendido y nutrientes, temperatura, oxígeno disuelto, salinidad y concentraciones de hidrocarburos, y los análisis serán realizados en el Laboratorio de Oceanografía Química del CIMAR.

Por último, en varias localidades se instalaron cinco sensores de temperatura de operación continua, o sea cada cuatro horas, entre seis y 15 metros de profundidad, los cuales se cambiarán cada seis meses y se sustituirán por otros, para así empezar una base de datos de las



temperaturas de la isla en varios sitios y profundidades.

Producto de estas expediciones, la investigadora costarricense, Odalisca Breedy, descubrió una nueva especie de octocoral (coral suave). Aún resta la descripción detallada del nuevo espécimen, pero de acuerdo con los científicos, es un indicio de lo que podría ser una serie de aportes de nuevas especies para la ciencia. A este hallazgo, se suman otros nuevos registros para el Parque Nacional Isla del Coco, principalmente de algas, estrellas y pepinos de mar.

Los investigadores detallaron que estas expediciones a bordo del MV Proteus, se dan tras 100 años de que costarricenses no lideraban una expedición científica de índole marina en esta isla, por lo que los esfuerzos marcarán otra era en la investigación marina en el país y un aporte esencial en la planificación por la conservación a nivel regional.

GUARIDA DE PIRATAS

Cortés rememoró que dicha Isla, a más de 500 kilómetros de la costa de Pacífica de Costa Rica, fue descubierta por Joan Cabeças en 1526.

Durante los siglos 17 y 18 fue guarida de piratas y existen leyendas de dos grandes tesoros enterrados allí.

Ya en los siglos 18, 19 y principios del 20, fue parada obligatoria de los barcos balleneros, menciona Cortés, quien agrega que el 15 de setiembre de 1869 Costa



Estrella de Mar de la Isla del Coco. (Foto cortesía de Jorge Cortés)

Rica toma posesión de este territorio, que fungió como presidio entre 1872 y 1874, pero por el costo de ir hasta allá, fue abandonado.

A partir de 1897 y hasta 1922, vivió el alemán August Gissler, nombrado gobernador de la Isla del Coco.

En 1978, durante la administración del Dr. Rodrigo Carazo Odio, la isla fue declarada como Parque Nacional, lo cual fue muy importante porque con esta declaratoria Costa Rica tiene derecho a 200 millas de mar alrededor de la isla, lo que resulta en un área marina nacional enorme.

En 1991 la isla es declarada un humedal de importancia internacional, dentro de la Convención de Humedales de Importancia Internacional RAMSAR.

Pero, sin duda la principal declaratoria se dio en 1997, en que fue designada por UNESCO como Patrimonio Natural de la Humanidad. Lo significativo de esta declaratoria, dice Cortés, es el reconocimiento de esta isla como Tesoro biológico, en el Océano Pacífico, de valor para toda la Humanidad.



Arriba: *Leptogorgia alba*, una de las tres especies de octocoral en la Isla del Coco. (Foto cortesía de Jorge Cortés)



Erizo de mar del género *Tripneustes*. Se alimenta de algas del fondo marino. (Foto cortesía de Jorge Cortés)



Denuncian destrucción de fila costeña en Pacífico Central

Luis Fernando Cordero Mora
lfcorder@cariari.ucr.ac.cr

Un proceso de destrucción ambiental están sufriendo los bosques, ríos y nacientes de la llamada Fila Montañosa Costeña del Pacífico Central, producto del desarrollo urbanístico, sustentado con inversión extranjera.

Un estudio del Dr. Jorge Lobo, de la Escuela de Biología y del Programa Institucional Osa-Golfo Dulce de la Universidad de Costa Rica, da cuenta de los graves problemas ambientales en esta región.

Esta Fila Montañosa, que está ubicada a lo largo del Pacífico Central, paralela a la costa entre el cantón de Aguirre y Palmar Norte, tiene pendientes pronunciadas y una alta precipitación que oscila entre los 3.000 y 4.500 milímetros cúbicos anuales.

En ella están las cuencas de ríos como Barú, Uvita, Hatillo, y Coronado, cuya sedimentación ha sido señalada como unas de las causas de la pérdida de poblaciones de corales en el Parque Marino Ballena.

La Fila Costeña es un remanente del bosque húmedo de aproximadamente 30.000 hectáreas de bosques fragmentados, representativos de los ecosistemas del Pacífico Central de Costa Rica, de gran valor biológico y ambiental.

Es el límite norte de muchas especies de plantas de origen sudamericano, encontradas también en la Península de Osa.

Es el hábitat de numerosas especies endémicas o en peligro de extinción, sin olvidar que se trata de uno de los pocos sitios donde se ha observado recientemente la rana arlequin (*Atelopus varius*).

Esta es una de las regiones de mayor valor biológico y ecológico para nuestro país, por la mezcla de biodiversidad del bosque seco y del bosque húmedo del Pacífico costarricense, aparte de que es un corredor biológico y un manto de protección para el litoral costero, protege las nacientes de agua de la región y sirve de protección frente a los huracanes.

Lobo expresó que a pesar de que la deforestación y el turismo están haciendo estragos, todavía quedan fragmentos de bosque, filas de montañas y bosques costeros de gran valor y belleza.

Sin embargo, la destrucción avanza muy rápido. Al desastre de Jacó, se suma ahora la especulación y la urbanización sobre las filas montañosas en la región Dominical-Coronado.

MARINO BALLENA

La Fila Costeña Marino Ballena posee un remanente de bosque tropical muy fragmentado, pero rico en biodiversidad.

Arriba: En el sector de Ballena se cortaron cinco hectáreas de bosque primario y secundario. (Fotos cortesía de Jorge Lobo).

Además existe una mezcla de flora del bosque seco y bosque húmedo, al menos cuatro cuencas con ríos, riachuelos y quebradas, y muchas especies semejantes a las de la Península de Osa.

El Dr. Lobo afirmó que en esta zona hay una explotación inmobiliaria de aproximadamente 20 compañías que ofrecen fincas, casas o condominios, por lo cual el proceso de destrucción se ha disparado por la venta y urbanización de antiguas fincas agrícolas y fragmentos de bosque sin respetar criterios ambientales.

Añadió que estas empresas se localizan en el pináculo de la cadena de inversionistas que compran esas tierras a antiguos propietarios y las revenden con grandes ganancias.

“El proceso de la venta masiva de tierras agrícolas en la Fila Costeña ha sido una repetición del proceso de desappropriación de las tierras nacionales en las regiones turísticas del país, un resultado

de la depresión de la pequeña producción campesina y de la presión inmobiliaria producto del megaturismo, ahora en una versión nueva, conocida como “turismo residencial”, dijo el biólogo.

Las nuevas urbanizaciones o residencias turísticas se desarrollan sobre antiguas fincas agrícolas, aprovechando los portillos que ofrece el reglamento para el control nacional de fraccionamiento y urbanizaciones, al permitir el desarrollo de construcciones sin los debidos controles urbanísticos y ambientales.

Asimismo, muchas de las construcciones no cuentan con los debidos permisos municipales, o se realizaron con aprobaciones que no corresponden a la magnitud de las obras de construcción efectivamente realizadas.

Se trata de autorizaciones generosamente otorgadas por el INVU y la Municipalidad de Osa, las cuales también contribuyen a la proliferación de proyectos inmobiliarios.



De acuerdo con el Dr. Lobo, en estas construcciones es común la ampliación de antiguos caminos en áreas de pendientes muy pronunciadas, el movimiento de tierras para aplanar las cimas de lomas y colinas (para tener terrazas con vistas panorámicas), la apertura de nuevos caminos pasando por encima de ríos y quebradas, la “socola” o deforestación de fragmentos de bosque para abrir espacio a las construcciones y futuros jardines, y una serie interminable de obras constructivas que descubren el suelo a la erosión inevitable, producto de la pendiente y la elevada precipitación local.

La construcción de estas villas y urbanizaciones se convierte además

Las obras han traído graves consecuencias, como la sedimentación de quebradas cercanas.

en un proceso que profundiza la fragmentación de áreas boscosas de esta fila montañosa, que se convertirán en futuros sumideros de agua potable y fuentes de sólidos y líquidos contaminantes.

MEDIDAS URGENTES

Según el Dr. Lobo, la UCR, y organizaciones ambientales, entre ellas la Asociación de Amigos de la Naturaleza (ASANA), y la Fundación Neotrópica, han propuesto algunas medidas urgentes para enfrentar la emergencia, como un aumento del control por parte de las Municipalidades de Osa y Aguirre y el Ministerio de Ambiente y Energía (MINAE), aplicación precisa de las leyes, creación de un área protegida en la Fila Costeña, e inclusión en el plan regulador de los cantones.

Asimismo, plantean un cambio en el patrón de desarrollo del turismo en la región y en nuestro país, dirigido a la pro-

tección ambiental, el beneficio general y el respeto a la soberanía nacional.

Indicó que la reciente denuncia de esta situación por parte de las citadas organizaciones ambientalistas locales y nacionales, así como de las universidades públicas y el MINAE, llevó a la Municipalidad de Osa a decretar una moratoria en las construcciones en esta zona, hasta que no se haya terminado el plan de ordenamiento cantonal.

Agregó que sin embargo, nuevos proyectos están en camino en Punta Uvita, entre ellos grandes instalaciones para marinas y condominios de hasta 500 habitaciones.

A su juicio, la eventual construcción de un aeropuerto internacional en el cantón de Osa contribuirá indudablemente, a aumentar la presión sobre la Fila Costeña y sus bosques.



En Punta Uvita hay nuevos proyectos que están en camino, entre ellos condominios de hasta 500 habitaciones.



La producción del café: un estilo de vida

Grettel Rojas Vásquez
grojas@ns.so.ucr.ac.cr
Oficina de Divulgación Sede de Occidente

Durante mucho tiempo la economía costarricense se basó en la producción del café, actividad en la que se involucraban familias enteras, siendo el llamado “grano de oro” un estilo de vida para quienes se involucraban en su producción.

Al someterse a los altibajos en los precios del café, producido por una serie de factores en su mayoría de índole internacional, tiene una arista social que modifica el estilo de vida de los productores costarricenses

En San Ramón, el Lic. Francisco Guido Cruz y la M.Sc. Silvia Castro, investigadores de la Sede de Occidente de la Universidad de Costa Rica, ubicada en este cantón, realizaron un estudio denominado *“Pequeños y medianos productores de café en San Ramón frente a las demandas de los mercados globalizados. Un estudio para visualizar alternativas de solución”*.

Con este trabajo pretendían analizar la situación en la que se encuentran los pequeños y medianos caficultores en San Ramón y los cambios a los que han tenido que adaptarse, ante la inestabilidad provocada por los precios y las inclemencias climáticas.

CAÍDA DE PRECIOS

Según esta investigación, la caída de los precios del café a partir de 1999 y la quiebra en el 2004 de la Cooperativa de Caficultores de San Ramón (COOPECAFIRA) que

agrupaba a más de 3.000 caficultores del cantón, dejó en cierta orfandad a los pequeños productores, quienes tuvieron que aceptar vender sus productos a los beneficios privados, sin ninguna de las utilidades que les ofrecía la cooperativa.

Los investigadores señalan que antes de esta crisis, San Ramón tuvo alrededor de 5.000 productores de este grano. Actualmente se calcula una cifra mucho menor, que oscila entre los 2.500 y 3.000 productores.

Con este panorama, los investigadores aplicaron un estudio a 102 pequeños y medianos caficultores, provenientes de 11 de los 13 distritos de este cantón alajuelense.

Un factor interesante es que el total de la muestra eran mayores a los 30 años y el 59% tenían 50 años o más. Esto quiere decir que actualmente la actividad cafetalera la asumen las personas mayores, pues a los jóvenes ya no les resulta atractivo este trabajo.

Los productores tomados en cuenta en este estudio tienen un máximo de 10 hectáreas de terreno y un mínimo de una.

Como una consecuencia lógica de la crisis, muchos cafetaleros han modificado la asistencia que le brindan a sus cafetales, dejándolos prácticamente en abandono, lo cual solo profundiza la crisis, ya que la producción disminuye en calidad y cantidad, sin una adecuada atención.

Ante esta situación muchos han vendido sus terrenos, siempre y cuando sean aptos para urbanizar, y otros han diversificado su producción, introduciendo nuevos productos que les permitan sobrevivir.

Este es el caso de Samuel Vargas, de los Ángeles de San Ramón, que cambió la producción del café por la lechería.

Vargas señala que "todos quitaron el café y sembraron pasto. El tema del precio es inseguro, ahora vendemos queso y tenemos una venta en un abastecedor llamado *Productos Zarcereños*", afirmó.

CONDICIONES DE VIDA

Este estudio demuestra las condiciones de vida que enfrentan actualmente los pequeños y medianos productores de café de San Ramón.

Dentro de la muestra, un 80.4% afirma que no pueden cubrir los altos costos de producción y los gastos generales de sus familias, por lo cual muchos de sus miembros han tenido que buscar otros



medios para sobrevivir, alejándolos, sobre todo a los más jóvenes, de la cultura del café en la cual crecieron.

La investigación realizada indica que los medianos agricultores, por el volumen de sus cosechas y por algún capital ahorrado, han resultado menos afectados, pero solo representan un 5% de esta población.

A la vez se señala que esta situación mejoraría si lograron diversificar la economía y si lograron educar a los hijos.

La situación más problemática la viven aquellos pequeños productores de edades avanzadas y con dolencias crónicas, ya que muchos de ellos no cuentan con seguro por vejez e invalidez y por lo tanto se encuentran desprotegidos ante un deterioro de la salud.

Debido a la crisis, algunos de estos productores han tenido que buscar alternativas como vender huevos, gallinas, caña india o algún producto alternativo.

Esta población no puede contar con una pensión del Gobierno, porque aunque poseen 70, 80 o más años, tienen inscrito a su nombre la finca donde se cultiva café.

Este es el caso de Rafaela Caridad Ramírez Chaves, de 79 años, que vive con sus siete hermanos todos solteros y mayores de 70 años.



Rafaela señala que “la plata del café no alcanza para nada, antes el que tenía café traía mucha plata, ahora no”.

Las familias recuerdan con nostalgia que las comunidades cafetaleras vivían bien, pero actualmente se nota una mayor pobreza en la región y en algunos casos desintegración familiar, pues muchos miembros tienen que salir de su nido a buscar trabajo, y ya no permanecen unidos alrededor del café.

PERSPECTIVAS

Según los investigadores, el papel del estado se ha basado en crear estrategias para evitar el descenso en la calidad del café, pero se ha descuidado el impacto social de esta problemática.

Los productores más empobrecidos no han logrado sumarse a nuevas tendencias de índole productiva que se han dado en el país, como tostar su propio café, introducir procesos innovadores amigables con el medio ambiente o participar en los mercados de café de calidad-gourmet y boutique.

A nivel general, la inestabilidad de quienes producen café ha modificado el paisaje rural de San Ramón, así como de otras regiones cafetaleras del país. Ya quedaron atrás aquellos tiempos de bonanza que se reflejaban en las viviendas y en las fincas de los pequeños y medianos caficultores.

Francisco Guido considera que a pesar de que en los dos últimos años hubo un repunte importante en los precios del café, esto no refleja ninguna solución para los productores, porque ya no alcanza para sufragar las deudas obtenidas.

A pesar de estar en un período de bonanza, la inseguridad y la inestabilidad en la producción del café predominan, en un mercado que responde a factores internacionales.

Guido añadió que existe mucha nostalgia entre los pequeños caficultores que crecieron alrededor de esta actividad productiva. “Muchos de ellos han tenido que cortar sus cafetales y por eso muchos de sus sueños quedan rotos”, concluyó.



Actualmente, la actividad cafetalera es asumida por las personas mayores, ya que a los jóvenes no les resulta atractivo este trabajo. (Foto Denis Castro)

Una de las prácticas que más recuerda con nostalgia doña Rafaela Ramírez, es cuando la gente pilaba el café, lo tostaba y molía para consumo familiar. (Foto Denis Castro)

Prostitución: Más allá de la piel



María Eugenia Fonseca Calvo
mefonsec@cariari.ucr.ac.cr

A pesar de los esfuerzos realizados en el ámbito nacional e internacional por entender el fenómeno de la prostitución, tanto femenina como masculina, la mayoría de las interpretaciones han tendido a simplificar sus causas.

Se le ha asociado con características genéticas y patológicas de sus oficinantes y no con las injusticias sociales, la explotación o a la desigualdad social que obliga a muchas mujeres, niñas, niños y hombres a ejercerla como única vía para sobrevivir.

Así se desprende del libro *La tierra del pecado, entre la quimera y el anhelo: Historia de la prostitución en Costa Rica, 1750-2005*, publicado recientemente por el Dr. Juan José Marín Hernández, profesor de la Escuela de Historia e investigador del Centro de Investigaciones Históricas de América Central (CIHAC), de la Universidad de Costa Rica.

En él su autor aborda la prostitución desde el período de la conquista y la colonia hasta los tiempos del neoliberalismo, con el fin de reflexionar acerca de los orígenes de este fenómeno en diferentes períodos de nuestra historia patria.

Su objetivo es sensibilizar a la sociedad costarricense sobre la responsabilidad de crear un tipo de prostitución, el cual lejos de ser un mal congénito e inmemorial de la humanidad, es producido y fomentado por la misma sociedad.

Además, busca establecer un factor más para la interpretación de los diversos fenómenos sociales como la prostitución, y visibilizar el papel de la clientela como un elemento clave que permite conocer los cambios que ha experimentado.

En este sentido, el Dr. Marín señala que en el ámbito académico mundial a través del tiempo, las prostitutas han propiciado cientos de artículos y libros, en los cuales se ofrecen conceptos sustentados en estereotipos y prejuicios, como el hecho de que las personas dedicadas a este oficio serían seres anormales o desviados que transgreden el orden perfecto y armonioso de la sociedad.

Otro criterio empleado para referirse a la prostitución, es que las prostitutas entran al mundo meretricio por la ausencia y descomposición de las normas y los valores que impone la sociedad.

Esta posición fue debatida recientemente en nuestro país a raíz de un proyecto prohibicionista de la prostitución, presentado en la Asamblea Legislativa por el ex diputado Belisario Solano, así como la propuesta del también exdiputado Juan José Vargas, que pretendía multar hasta con \$5.5 millones a las personas que ofrecieran o compraran sexo en la calle.

Según el Dr. Marín, ambos proyectos reflejan la tendencia a penar la prostitución y simplificar las posibles causas que contribuyen a su fomento, como la creación de expectativas de vida lejanas a la mayoría de la población, la imposición de roles sexuales, la creación de identidades de género y la explotación.

LO PROPIO Y LO AJENO

Las comunidades precolombinas establecidas en nuestro territorio tuvieron diversas prácticas sexuales e ideas de matrimonio. Mientras que para los chorotegas la joven con más amantes gozaba de mayor prestigio, para los nicaraos la virginidad de la novia revestía una gran importancia.

No obstante, la conquista española produjo grandes cambios en la vida de estos pueblos y la sujeción violenta de las costumbres matrimoniales y sexuales.

El Dr. Marín apunta que durante la colonia se dieron los primeros indicios de una prostitución comercializada, en sitios como las ventas de abastos y licores, aunque en teoría dicha práctica era prohibida tanto en España como en Costa Rica.

También se comenzaron a generar nuevas expectativas sociales para muchos grupos, entre ellos las mujeres de los sectores empobrecidos que no tenían acceso a los lujos de la época, lo cual incentivó la prostitución, porque existía una clientela deseosa de aprovechar su riqueza comprando a las bellas mancebas o teniendo concubinas.

Sin embargo, predominó una visión de la prostitución asociada a los preceptos religiosos; de allí que las mujeres que no se sometían al poder paternal, las que se casaban con castas inferiores o las que tenían acceso carnal no santificado, eran consideradas de mala vida o pecadoras, siendo equiparadas con prostitutas.

Tenían el mismo problema las mujeres abandonadas por el esposo, las concubinas, las mancebas, las mujeres solas y las viudas jóvenes, que eran propensas a ser consideradas de mal vivir.

Después de la Independencia se dio un aumento de la prostitución femenina, lo cual motivó la aprobación de nuevas leyes que procuraban autorizar el ejercicio de la ramería, pero sin mayor éxito.

Además, se procuró demarcar quiénes eran las mujeres honestas y quiénes las que se dedicaban al comercio de su cuerpo, y delimitar sus espacios públicos y privados para consagrarlas al hogar.

Asimismo, se comenzaron a elaborar listas de prostitutas, crear registros sanitarios y preparar expedientes policiales, municipales y de salud para inspeccionar, controlar y penar la actividad mercetría, lo que en la práctica pocas veces se cumplió.

En esta época también empezaron a surgir los primeros burdeles y lupanares regidos por chinos, italianos, jamaquinos y costarricenses, como salones de baile, hosterías, sodas, bares y hoteles.

Con el fin de detener la prostitución a fines del siglo XIX, los legisladores costarricenses elaboraron un proyecto para tolerar y reglamentar la prostitución femenina, el cual fue reforzado con las ideas expresadas por médicos, clérigos, higienistas y abogados, quienes culpabilizaron de ello a la literatura, al teatro, al cine y a la música, considerado como elementos de perversión.

OTROS ACTORES Y ACTRICES

Según el Dr. Marín, la mayoría de las prostitutas provenían del mundo urbano y en especial de las capitales de provincia, y se iniciaban en el oficio, por lo general a los 15 años y terminaban a los 30 ó 35.

También hubo algunas procedentes de Italia, Inglaterra, Estados Unidos y Francia, aunque la mayoría de las extranjeras registradas eran de origen antillano, especialmente jamaquinas.

En cuanto a la prostitución masculina, el historiador señala que si bien en esta época estuvo caracterizada por la invisibilidad, se puede inferir que estaba muy extendido en San José, Alajuela y en

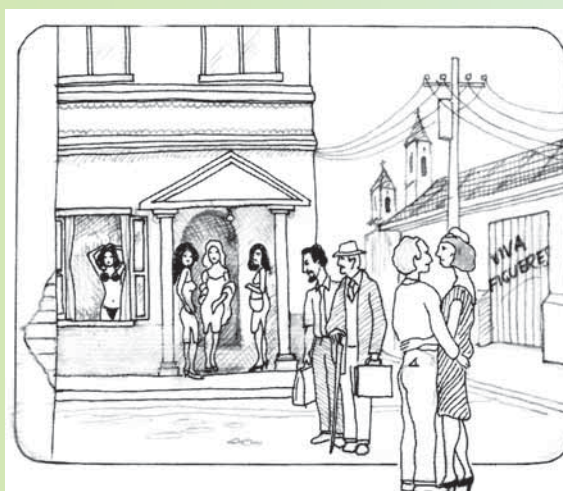
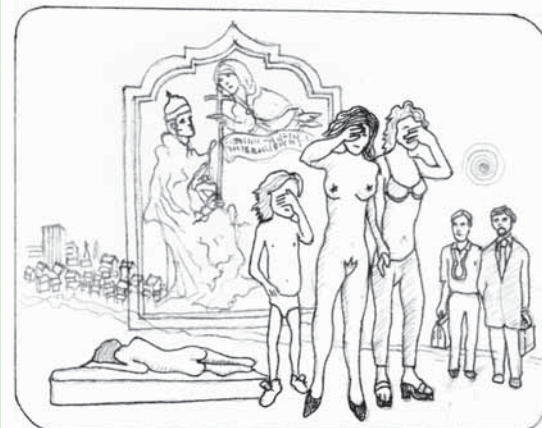
los puertos. Popularmente era asumida como un fenómeno exclusivo de la clase dominante, que disfrutaba de todo tipo de excentricidades.

Este fenómeno poco a poco se fue transformando, al tenor de los cambios sociales, económicos y políticos experimentados por el país en las últimas décadas.

En la actualidad, la prostitución femenina, masculina, infantil y de alterne es promovida por diferentes medios, como las guías eróticas, las páginas web, las revistas, y los anuncios comerciales de los diarios nacionales.

El ejercicio de este oficio se mueve entre la clandestinidad y la tolerancia, por lo que cualquier investigación que se haga debe adentrarse en este complejo mundo para reconocerlo, aunque sea parcialmente.

De allí que para el Dr. Marín el primer paso para discutir el problema de la prostitución actual implicará cuestionarnos nuestro modelo de desarrollo, nuestra percepción de género y nuestra cultura paternalista.



Tomado del libro "La tierra del pecado", ilustraciones de Antonio Siux.



Reserva Forestal de San Ramón:

Al servicio del conocimiento científico

Alfredo Villalobos Jiménez
avjimene@cariari.ucr.ac.cr

Unas 7.800 hectáreas de la más alta diversidad de bosque virgen, a 42 kilómetros al noroeste de la ciudad de San Ramón, en el distrito de Ángeles, albergan a más de 10 mil especies de insectos, 150 de mamíferos, 400 de aves, y 10 mil plantas.

Allí se localiza la Reserva Manuel Alberto Brenes, de la Universidad de Costa Rica, un oasis natural al servicio del conocimiento científico, cuyos beneficios representan un sin fin de aportes a la comunidad nacional e internacional.

Por esa razón se le conoce fuera y dentro del país, generando información con más de 170 publicaciones específicas en los campos de biología, geografía, tecnología y farmacia, entre otras.

La reserva natural abre las puertas a estudiantes e investigadores, quienes llevan a cabo sus tesis y estudios, con el objetivo de analizar las posibilidades de desarrollo para las comunidades y las alternativas para conciliar los recursos naturales con el entorno social.

RECURSO HÍDRICO, FUENTE DE VIDA

Para el Máster Ronald Sánchez Porras, director de la Reserva Forestal, la riqueza de este sitio descansa en el recurso hídrico, que es la materia prima que genera electricidad a los proyectos hidroeléctricos La Balsa, Daniel Gutiérrez, Esperanza, San Lorenzo, y Peñas Blancas, entre otros.

Incluso, hay cuencas como las de los ríos San Lorenzo, San Lorencito, Jamaical, Peñas Blancas, y La Esperanza que están interrelacionados con dichos proyectos, que se traducen en una cantidad de millones de colones para Costa Rica.

Según Sánchez, se ubica en un triángulo donde fluyen varios ríos que van al Océano Atlántico y al Pacífico, interrelacionados entre sí con otras dos reservas vecinas, la de Monte Verde y el Bosque Eterno de los Niños, que conforman un pequeño pulmón de sostenibilidad para nuestro país.

Junto con Corcovado, Tortuguero y Tapantí, es una de las zonas de mayor precipitación del país, pues llueve aproximadamente unos cinco mil milímetros por año.

Funciona similar a un centro de investigación de la UCR, con un equipo de científicos nacionales e internacionales, que en este caso extraen y analizan muestras de la fauna y la flora, para demostrar su empleo en la industria de la bioprospección para diversos usos medicinales.

Arriba: Desde un hongo hasta miles de especies vivas, contribuyen al equilibrio natural de la reserva forestal.

El recurso hídrico es materia prima para varios proyectos hidroeléctricos en la zona.

También se apuesta por la docencia y la capacitación de estudiantes en la educación ambiental y apoya a los investigadores para que realicen experimentos y procedimientos de utilidad científica.

VÍNCULOS

Es importante destacar el trabajo en conjunto que se realiza con las universidades estatales, como la Universidad Nacional y el Instituto Tecnológico.

La reserva natural genera investigación y acción social en beneficio de las comunidades.



Pero además, en conjunto con varias escuelas de la UCR, tales como Geografía, Biología, Agronomía y Farmacia, hace énfasis en la proyección social, organizando visitas de diversos grupos comunales, a los que se les ofrece charlas orientadoras sobre la historia, y acerca de las especies existentes.

La Reserva tiene capacidad para albergar 36 estudiantes y 10 investigadores, que ingresan los viernes y salen el domingo a mediodía. La idea es apoyar al investigador nacional para que ejecute proyectos de largo plazo, como los que realizan los colegas alemanes, franceses o españoles.

Algunas de las investigaciones giran sobre el crecimiento de los diámetros de los árboles, con las plantas del Sotobosque o de la cantidad de musgo en plantas.

Por otra parte, se implementa un intercambio recíproco de conocimientos y experiencias con universidades extranjeras, tales como la Universidad de Kent. A través del biólogo costarricense Oscar Rocha, se presentó una propuesta para colocar sensores satelitales, con el fin de medir caudales en los ríos y la Laguna de Pocosol.

Alrededor de 7.800 hectáreas de bosque virgen son santuario de 10 mil especies de insectos, 150 de mamíferos y más de 10 mil de plantas.

Para el Máster Sánchez lo fundamental es fortalecer la enseñanza de la biodiversidad, mientras se busca contrarrestar la lucha de conflictos existentes entre el proceso de conservación, los visitantes y el turismo que no siempre es tan sostenible, pues la Reserva actualmente padece problemas con cazadores y taladores.

Por medio de este oasis natural, la Sede de Occidente de la Universidad de Costa Rica apoya la investigación y acción social, abriendo las puertas a las comunidades para que conozcan la riqueza que posee y fomenten un modelo de biodiversidad sostenible y armónico.





Investigan insectos

de importancia económica

Katzy O'neal Coto
katzyoneal@gmail.com

Científicos latinoamericanos se unieron para identificar y buscar alternativas para combatir a un grupo de insectos alados, considerados entre los más pequeños del mundo y cuyas plagas afectan diversos cultivos.

Se trata del *Thysanoptera*, que en algunos casos puede acabar con una cosecha en cuestión de 48 horas y producir daños que anualmente se miden en millones de dólares.

La iniciativa de investigar a profundidad este grupo, conocido como Thrips, surgió de un encuentro entre el M.Sc. Axel Retana Salazar, del Centro de Investigaciones en Estructuras Microscópicas (CIEMic), de la Universidad de Costa Rica, y los científicos mexicanos Roberto Johansen y Aurea Mojica, quienes decidieron unir esfuerzos académicos para ampliar este estudio en Mesoamérica.

Richard sur Strassen, máxima autoridad mundial en el estudio del grupo, apoya la iniciativa con el préstamo de material de esta región que se halla en el Museo de Senckenberg, en Frankfurt, Alemania.

El proyecto "Descripción y Ultraestructura de los Thrips de Mesoamérica", se inscribió en la Vicerrectoría de Investigación de la UCR en el año 2006, con el objetivo de ampliar el conocimiento de este grupo, su descripción y clasificación, así como incentivar la investigación de nuevas opciones para atacar las plagas mediante el control biológico.

Retana, quien desde hace 17 años estudia el grupo *Thysanoptera* en Costa Rica y Centroamérica, es el investigador principal, aunque cuenta con la ayuda de la especialista en microscopía electrónica, Licda. Ethel Sánchez, del CIEMic, y del botánico nacional de la Escuela de Biología, Dr. Carlos Morales.

CARACTERÍSTICAS

Estos insectos miden generalmente un milímetro de longitud y en casos excepcionales se encuentran hasta de un centímetro; precisamente por su tamaño son difíciles de identificar.

La peligrosidad de los *Thrips* aumenta cuando son vectores de virus, o sea, transmisores de virus entre plantas, otra de las razones por las cuales pueden causar serios daños en cultivos agrícolas.

Pero estos insectos también pueden ser útiles para la naturaleza y el ser humano. Por ejemplo, se conocen por cumplir una importante función, optimizando

Arriba: El insecto *Gonzalezya marinae* tiene una ornamentación muy particular. La estructura de la parte media del tórax y la iridiscencia de su color, lo hace especialmente llamativo.

En Costa Rica los cultivos de cebolla han resistido el *Thrips tabasi* posteriormente el *Frankliniella occidentalis*, una especie introducida bajo control.

el rendimiento de algunos cultivos mediante la polinización. Asimismo, se ha demostrado que muchas especies de los *Thrips* son eficaces en el control biológico de plagas, para evitar el uso de plaguicidas.

Retana asegura que los *Thrips* también pueden servir como bioindicadores del estado de los bosques. Recientes investigaciones han demostrado que las especies asociadas a suelos son sensibles a perturbaciones ambientales, porque se hallan en sitios de baja alteración y principalmente en los bosques maduros o zonas en las que la capa húmeda es rica.

THRIPS EN EL MUNDO

Las limitaciones presupuestarias no han sido un obstáculo para que el proyecto marche viento en popa. El proyecto ha logrado tejer una red latinoamericana de investigadores que desde México, Guatemala, Argentina, Colombia y Cuba aportan información y material de sus respectivos países.

Actualmente existen seis mil especies descritas y aproximadamente 600 géneros y es por esto que resulta de vital importancia la colaboración de otros científicos en la caracterización y comparación del nuevo material.

En el ámbito nacional, uno de los actores más importantes de este proyecto



es el INBio, que se ha encargado de la recolección del material mediante trampas que se colocan en el bosque y posteriormente en la separación de las muestras.

Retana, encargado de la descripción y clasificación de las muestras, gestiona una visita al Museo de Senkenberg, en Alemania, con el fin de comparar dichas colecciones con el material costarricense.

El científico también consulta las colecciones del Museo Británico, para poder establecer diferencias y nuevas características de los *Thrips*, que permitan completar las descripciones existentes.

NUEVAS ESPECIES

Como parte de los resultados destaca el descubrimiento de un nuevo género del grupo *Thysanoptera*, bautizado *Gonzalezya marinae*, en honor a la Dra. Yamileth González García, Rectora de la UCR, y *marinae* en honor a la madre del investigador.

Gonzalezya marinae constituye una especie muy particular, caracterizada por

La presencia de insectos del grupo *Thysanoptera* en los cultivos de flores para la exportación, pueden provocar la pérdida total de la producción.



tener en el abdomen una ornamentación no habitual en otros organismos, igualmente que la estructura de la parte media del tórax y la iridiscencia de su color, que lo hace particularmente llamativo, con sus alas bicoloras.

Retana informó que se han encontrado cerca de 20 especies nuevas que están en proceso de descripción, entre ellas una del género *Gonzalezya*, de la cual se realiza actualmente el estudio y descripción.

Igualmente, se han descrito tres géneros nuevos: *Gonzalezya*, *Nicolemma* y *Nakaharathrips*.

Como parte del proyecto, Retana trabaja en el análisis filogenético de cada especie recolectada, con el propósito de describir los grupos para reclasificar las familias existentes.

CONTROL BIOLÓGICO

En Costa Rica los *Thrips* perjudican cultivos como el aguacate, las flores tropicales y la cebolla, entre otros. Hasta el año 50 el *Thrips tabasi* dañó los cultivos de cebolla, y posteriormente fue desplazado por *Frankliniella occidentales*, una plaga que fue introducida y que actualmente es una de las más controladas, debido a que puede producir graves daños en múltiples cultivos.

Para los productores de plantas ornamentales, las plagas de *Thrips* representan una verdadera amenaza para la producción y la exportación de los productos, por cuanto los controles sanitarios internacionales no permiten la presencia de este tipo de insectos.

Por la importancia económica de los *Thrips* en los cultivos, el proyecto también contempla el estudio de controles biológicos, considerados la mejor arma contra las plagas por su efectividad y porque permiten sustituir los químicos.

Sin embargo, los controles biológicos no responden igual en cada país, y por eso es importante estudiar cuáles enemigos naturales hay en Costa Rica para estos grupos y qué nuevas posibilidades

podrían emplearse para atacar las nuevas especies que son descubiertas en el país, asegura el investigador Axel Retana.

A la investigación se ha unido el Dr. Alejandro Valerio, quien cursa el post doctorado en Australia y es especialista en microhimenópteros parasitoides, utilizados en control biológico.

Como parte del proyecto, el próximo año se espera publicar un libro que reúna el conocimiento de los especialistas en el grupo de los *Thrips*. Entre ellos, los costarricenses Hugo Aguilar, director del Museo de Insectos, quien investiga los ácaros depredadores de los *Thrips* para control biológico, y Allan González, de la Universidad Nacional, quien trabaja con plagas de *Thrips* en cultivos de aguacate.





De biocombustibles a motores híbridos

*Andrea Méndez Montero
andremendezm@yahoo.com*

Costa Rica no puede esperar más tiempo para aumentar la producción de energía eléctrica, aprovechar el potencial de sus recursos y alinearse en dirección del desarrollo mundial con motores eléctricos y vehículos híbridos, pues la producción de alcohol y de biodiesel no son actividades rentables para la economía nacional con la elaboración de biocombustibles.

A sí plantea el Dr. Orlando Bravo, especialista del Centro de Investigación en Electroquímica y Energía Química (CELEC) de la Universidad de Costa Rica (UCR), el panorama que considera más conveniente para el país respecto a la creación de sustitutos de la gasolina, tras estudiar a fondo la eficiencia de las distintas opciones en el área.

Actualmente, el Centro trabaja en la elaboración de baterías y continúa investigando sobre la calidad de los combustibles, consciente de que el cambio de las flotillas hacia este sistema debe darse de manera progresiva, pues aún en un vehículo híbrido se requiere trabajar con gasolina y diesel.

OPCIONES

Según Bravo, la primera prueba que se implementó fue con alcohol, el cual al ser mezclado en un 20% con un 80% de gasolina, aumentó en un 2% la eficiencia de los motores. Esto, pese a que esta sustancia cuenta con solo un 75% de la energía de este combustible.

En ese momento, las propiedades físico-mecánicas que tenía el alcohol resultaron favorables para la eficiencia de la mezcla en cuanto aumentaron el octanaje.

Sin embargo, tal medida dejó de ser una opción cuando los motores pasaron de requerir un 22% de eficiencia energética termodinámica para funcionar y aumentaron su demanda a un 28%, tal como los motores modernos, en los cuales se daría una disminución de la eficiencia según el nivel de alcohol que se les aplique.

La incorporación de alcohol presentaba entre sus limitaciones un esquema de producción estacional (mediante la temporada de zafra) que durante una extensa parte del año no requería la misma cantidad de mano de obra y por tanto, generaba una importante irregularidad de empleo desde el punto de vista de la industria.

Por otra parte, la extensión de las plantaciones de caña plantea problemas para la recolección y el transporte hasta la planta de procesamiento.

Arriba: Se estima que en la actualidad ya circula un millón de carros híbridos en el mundo, gracias a una tendencia que aumenta aceleradamente.

“El producto bruto que podría obtenerse de una hectárea bien cuidada es apenas de 1.800 dólares. Pagar el proceso industrial, corta, recolección y transporte de la caña a la planta son casi 1.000 dólares, entonces sembrar una hectárea de caña por 800 dólares al año, es una locura”, comenta Bravo.

Como segunda alternativa para sustituir el uso del diesel, se analizó la posibilidad de producir biodiesel, que es elaborado a partir del aceite de palma. En este caso, se detectó que la cosecha de palma era menos rentable que la de alcohol, ya que esta se da tres o cuatro años después de haber sido sembrada, situación desventajosa en términos de gastos, productividad y sobre todo, competencia con las nuevas tendencias de producción que en pocos años los desplazaría del mercado.

CAMBIOS

Según el Dr. Bravo, el alcohol y el biodiesel producen más gastos de producción que la gasolina, la cual no va a subir exorbitantemente, puesto que existen reservas probadas para que de la forma en que se está usando el petróleo y el incremento anual que haya, perdure por alrededor de 20 años más.

En este sentido, hay una tendencia de los países consumidores de petróleo, que intentan disminuir su consumo y por tanto aumentan las probabilidades de las

naciones productoras de este combustible, que pueden subir el precio en parámetros relativamente muy estrechos.

A partir de este contexto, Bravo plantea que para el futuro “todo el sistema de energía va a depender de la producción eléctrica, porque hay muchas fuentes para producirla tales como el viento, sol, agua y finalmente el mundo va a depender más de esas fuentes renovables, razón por la que hay que desarrollarlo o de lo contrario vamos a estar fuera del mercado”.

El químico aclara que acabar con la estructura de dependencia de uso del petróleo requiere de tiempo y de un proceso progresivo, ya que sustituir una flota automotriz lleva por lo menos de 10 a 15 años. Empero, advierte a Costa Rica sobre la necesidad de incentivar una política inteligente para el futuro y empezar a apostar por el vehículo híbrido eléctrico.

El carro eléctrico tiene una carga de batería de un kilovatio hora que le permita andar cerca de 100 kilómetros, posibilidad que sin embargo, resulta corta para viajes extensos. Frente a esto, se inventó el vehículo híbrido que permite que en cuanto se acabe la energía de la batería se ponga en uso un tanque pequeño de gasolina.

Mientras las baterías requieren un proceso lento de seis horas para cargarse, la gasolina permite actuar en procesos más inmediatos y extensos, a fin de que ambos métodos se complementen.

Por otra parte, el híbrido trabaja con un 40% más de eficiencia respecto a uno convencional y disminuye en la misma cantidad el consumo de gasolina actual. Otra de sus ventajas, es que este tipo de vehículo no gasta combustible mientras esté detenido en un embotellamiento, porque

El Dr. Orlando Bravo dedicó una importante parte de su carrera al estudio de opciones para la producción de biocombustibles en el país.



su motor no funciona permanentemente y cuando marcha "cuesta abajo" no gasta energía; por el contrario, la acumula.

"Un litro de gasolina genera tres kilovatios hora de energía si lo pone a funcionar en una planta térmica. Debido a que el vehículo eléctrico es mucho más eficiente para sustituir un litro de gasolina, necesita un kilovatio hora de energía. En Costa Rica se podría vender el kilovatio hora a seis centavos de dólar, mientras que un litro de gasolina cuesta actualmente más de un dólar", comenta.

POSIBILIDADES

De acuerdo con el especialista consultado, nuestro país es excepcionalmente rico en recursos renovables energéticos, y puede generar con solo el recurso hídrico 8.000 MW y con los recursos geotérmicos 2.000 MW más. No obstante, enfatiza cómo "hemos desarrollado solo una fracción de menos de un 15% del potencial de energía que tenemos y eso no se justifica de ninguna forma".

Agrega que para hacer energía lo que se requiere es altura y precipitación, condiciones que resultan óptimas en el caso nacional, al contar con cuencas altas de las que se pueden aprovechar las caídas, además de que está rodeado de montañas y se goza de un nivel de precipitación muy superior al resto de Centroamérica (4.000 cc), inclusive en la región de Guanacaste, que es la más seca del país (con 1.800 cc).

Sin embargo, para que sea exitoso este cambio del uso de los combustibles convencionales a la implementación de los sistemas energéticos, resulta necesario unirse al sistema mundial que busca



optimizar recursos energéticos y utilizar aquellos que no produzcan CO₂ (gases del calentamiento global).



Los costos de las plantaciones de caña son de poca rentabilidad para el mercado nacional dedicado a la producción de alcohol.



La Sala, un espacio para compartir y aprender

Roxana Grillo Rosanía
rgrillo@cariari.ucr.ac.cr

La Sala siempre está llena de visitas, todas llegan a descansar un ratito, a tomar un café, a intercambiar experiencias, a aprender aspectos sobre salud y otros campos, a contar sus problemas, y a buscar un almuercito caliente compartido con otras mujeres iguales que ellas, trabajadoras del sexo en la llamada zona roja de San José.

Es esa población la que atiende el Trabajo Comunal Universitario (TCU) "Atención a mujeres en situación de vulnerabilidad: El caso de las mujeres trabajadoras sexuales", del Instituto de Investigaciones en Educación (INIE), de la Universidad de Costa Rica, y coordinado por la Dra. Jacqueline García Fallas.

"La población que atiende este TCU está compuesto por mayores de edad, entre 25 a 70 años, que trabajan en la calle, sin educación, algunas con problemas de drogas, problemas mentales, que hacen aún más vulnerable su condición", explica la Dra. García.

La Asociación La Sala se creó hace unos 12 años como un proyecto del Instituto Latinoamericano para la Educación en Salud (ILPES) con el apoyo de HIVOS, de Holanda y pese a que años después estas organizaciones cesaron su financiamiento, La Sala aún se mantiene abierta con una escasa ayuda de diferentes instituciones.

OBJETIVOS

Este TCU tiene como objetivo acompañar a las trabajadoras sexuales en un pro-

ceso que culmine con el mejoramiento de su calidad de vida. "Lo hacemos a modo de acompañamiento, pues quien tiene la potestad de ir propiciando cambios es la Asociación; nosotros apoyamos la labor que La Sala realiza", aclara la coordinadora del TCU.

Años atrás el lugar contó con apoyo de ciertos encargados de prostíbulos para poder llevar a cabo talleres u otras actividades, para que las mujeres ubicadas en estos lugares pudieran participar, pero con el tiempo el apoyo fue mermando. Por eso, este año el TCU tiene como meta llegar de nuevo a las mujeres que están en los prostíbulos.

Otro aspecto importante es el económico. La ayuda que ofrece el IMAS es solo para el arrendamiento del local por un semestre "y cada vez que se vence hay que llevarle al IMAS una nueva justificación", asegura García.

En ese sentido considera importante destacar que la UCR es la única de las instituciones de educación superior estatales, que tiene un proyecto dirigido a esta población de mujeres.

Arriba: La coordinadora del TCU, Jacqueline García, la coordinadora de La Sala, Nubia Ordóñez, Grettel, una de las beneficiarias, junto a estudiantes del TCU, hacen planes para futuros cursos y charlas.



La Sala, ubicada en la llamada zona roja de San José, abre sus puertas a las trabajadoras sexuales de la calle de lunes a viernes de 10:00 a.m. a 1:00 p.m.

RETOS

Desde la constitución de La Sala, se pretendía que fueran las trabajadoras sexuales las que asumieran la Asociación en forma activa y se apropiaran de ella como un proyecto de acción política.

Para García el proceso ha sido lento “en parte porque las condiciones de las mismas trabajadoras sexuales les limitan el acceso a algunos espacios de discusión social y participación ciudadana”.

Curiosamente, acota la profesional, se han empezado a dar cambios significativos y así, el reto más importante es que de las mujeres ha surgido la necesidad de tener un proyecto de autogestión, que sirva de enlace para otras y así poder trabajar para tener una forma de obtener ingresos económicos, “porque en ellas es muy claro que el trabajo sexual es su medio de ingreso económico, no es nada más que eso, es solamente el medio”.

Para ella hay un aspecto fundamental en el que espera se pueda trabajar: la consecución de albergues. “Estas mujeres tienen serios problemas porque a veces no tienen casa donde llegar y generalmente duermen en cuartos alquilados por día en la zona, e incluso algunas son mamás que se quedan con sus chicos. El problema es que el arrendamiento de un cuarto es muy caro para ellas”.

Esto se debe a que el estilo de vida de estas mujeres es al día, o sea, con lo que obtienen cada día esperan pagar un cuarto, comer al menos una vez, y además atender a sus hijos e hijas.

“Entonces, en este grado de vulnerabilidad, podría ser otra forma en que La Sala podría proyectarse a nivel nacional. Un albergue podría ser la solución para mujeres mayores que no han cotizado a la CCSS, que no tienen cómo garantizarse una vejez saludable y digna”, enfatiza la coordinadora del TCU.

BENEFICIARIAS

Las trabajadoras del sexo que llegan a La Sala aseguran que el trabajo que hacen los y las estudiantes de la UCR les ha sido de gran utilidad.

Nubia Ordóñez es la coordinadora de La Sala desde hace dos años, y tiene cinco de pertenecer a ella. Asegura que “el trabajo de los estudiantes de la UCR ha sido fortaleza para nosotras. Les hemos pedido que nos den charlas de enfermedades de transmisión sexual, de cáncer de

mama, así aprendemos a cuidar nuestra salud. También nos han enseñado por ejemplo repostería y el año pasado hasta un curso de bisutería y una compañera se ha dedicado a eso, vende collaritos y todo eso”.

Nubia espera conformar en un futuro una red de organizaciones de trabajadoras sexuales, a nivel nacional.

Por su parte, Grettel afirma que el aporte de la U “es un medio para sobrevivir porque se nos da un espacio para aprender, para saber que valemos”.

Para ella eso es muy importante, ya que señala que la sociedad las rechaza. “Yo lo he vivido, he sido agredida por la policía, o en los hospitales, por ser trabajadora del sexo, con los mismos dueños de los locales, la misma gente se expresa muy mal”.

Mientras tanto, Olga María manifiesta que le gusta “venir a platicar, a descansar un rato y a hacer cosas para ayudarlo a uno: hacer piñatas, empanadas de chiverre, muchas cosas que lo hacen a uno sentirse bien”. Ella además necesita ayuda para pagar un cuarto y poder estar con su hija de cuatro años, ya que “la chiquita la tenía donde una señora, pero me la quería quitar, ella quería dejársela”.

ESTUDIANTES

El TCU cuenta con la participación de estudiantes de varias carreras, entre ellas Comunicación, Filosofía, Enfermería, Trabajo Social, Psicología, Derecho, Nutrición, Historia, Antropología, Sociología y Educación.

Para Cindy Murillo Artavia, de la carrera Enseñanza de la Filosofía, participar en este TCU “nos concientiza de todas las situaciones sociales que pasan en nuestro país y podemos aportar con lo aprendido en la Universidad”.

Por su parte, Marisol Murillo Quesada, de Trabajo Social, afirma que “este TCU va dirigido a rescatar los derechos humanos, porque ellas son personas y además mujeres y presentan una vulnerabilidad por el hecho de ser mujeres trabajadoras sexuales y son juzgadas por la sociedad por eso, y la gente no las ve como personas que tienen derechos sociales, laborales”.

Esta futura profesional aclara que no se pretende sacarlas del trabajo sexual “porque eso sería como utópico, pero sí mejorar su calidad de vida”.



El proyecto de TCU busca crear una forma más humana de concebir el trabajo sexual y crear espacios para que las participantes encuentren un lugar de reconocimiento personal.



Sismicidad

del Turrialba ligada a fallas tectónicas

Luis Fernando Cordero Mora
lfcorder@cariari.ucr.ac.cr

Una investigación que implica la vigilancia del volcán Turrialba, reveló que los enjambres sísmicos ocurridos, parecen tener una relación estrecha con las fallas en su corteza y que forman parte del complejo sistema volcánico, por lo que se consideran de tipo tectónico.

Desde finales de marzo del 2007 se ha observado un aumento de la sismicidad en el área del volcán, así como de la emanación de gases en las fumarolas, aunque no ha habido cambios de manera dramática en su presión ni en su temperatura hasta junio.

La Red Sismológica Nacional (RSN), conformada por la Escuela Centroamericana de Geología de la Universidad de Costa Rica y el Instituto Costarricense de Electricidad (ICE), reporta que desde que se ha instrumentado sismológicamente el país, en la década de los años 70, se han detectado enjambres y sismos aislados en la periferia del volcán. El estudio es realizado por Gerardo J. Soto, Wilfredo Rojas, Mauricio Mora, Raúl Mora, Carlos Ramírez y Guillermo E. Alvarado.

Este es uno de los cinco colosos activos de Costa Rica, y ha tenido al menos seis erupciones importantes en los últimos 3400 años. La última ocurrió entre 1864-1866, por lo que tiene 141 años de reposo eruptivo.

Antes y después de esa erupción mostró una intensa actividad fumarólica, la cual se intensificó en 1996 y sobre todo a partir del 2003.

SISMICIDAD

El geólogo Gerardo J. Soto manifestó que la sismicidad registrada, es principalmente tectónica, y se asocia con las fallas *Ariete* y *Elia*. Además hay poca sismicidad de baja frecuencia, aunque los eventos son muy impulsivos, lo cual no es nada común, pero son interpretados como movimientos tectónicos que han perdido parte de su energía por la propagación en el medio.

Asimismo, solo se han presentado algunos episodios cortos de tremor (vibraciones en el subsuelo asociadas con movimiento de fluidos) y eventualmente algunos sismos de baja frecuencia.

Soto afirmó que el “paquete sismológico” visto, sugiere que la sismicidad es de índole tectónica y en parte relacionada con el sistema hidrotermal.

Arriba: Localizado 24 kilómetros al noroeste de la ciudad de Turrialba, tiene cuatro cráteres, de los cuales tres son visibles en la cima. (Foto cortesía Guillermo Alvarado)

En este sentido, explicó que este volcán es muy activo y complicado, porque aparte de su estructura se encuentra el magma ubicado a cierta profundidad y un sistema hidrotermal, que es el agua de lluvia que se infiltra, se calienta y forma las fuentes termales y las fumarolas.

LA PREGUNTA

La interrogante para los científicos era es si estos sismos se daban por el movimiento del magma o por las fallas, motivo por el cual se instalaron una serie de sismógrafos alrededor del macizo, para determinar dónde se originaban y de qué tipo eran.

Fue así como se detectó que casi todos los sismos registrados corresponden más bien al movimiento de las fallas que cortan el volcán y no al movimiento del magma, lo que según Soto no implica que vaya a haber una erupción, por lo menos en el estado actual y de manera inminente.

Se consideran fallas de pocos miles de años de actividad, que se han movido porque están cortando depósitos recientes y que se distinguen muy bien en las fotos aéreas.

Para Soto, a pesar de que no se han encontrado temperaturas ni presiones anómalas, se requiere continuar con las observaciones visuales y a través de la instrumentación, que permitirá establecer las pautas de comportamiento del volcán y de las medidas a tomar. Recalcó que un sismo de gran magnitud podría conllevar a desestabilizar el sistema, pero

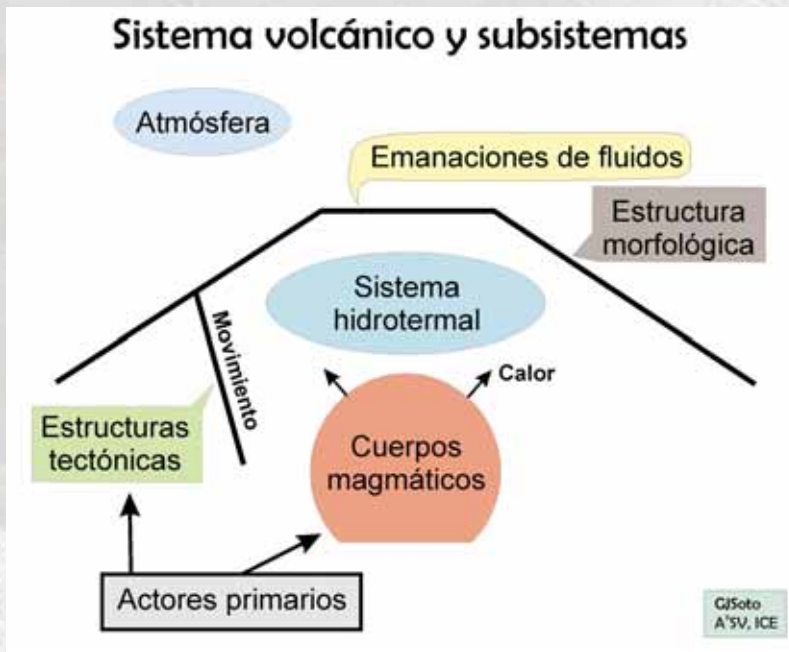
El comportamiento observado en el volcán sugiere que la sismicidad es de índole tectónica y en parte relacionada con el sistema hidrotermal. (Foto cortesía Joanna Méndez)



para pronosticar una erupción magmática serían esperables otros síntomas. Las posibles consecuencias serían deslizamientos, incrementos de las exhalaciones y la aparición de actividad freática.

No obstante, Soto indicó que ante una eventual erupción, las zonas aledañas no serían tan afectadas, pues no hay mucha población e infraestructura, mientras que la ciudad de Turrialba podría ser perjudicada por lahares, producidos por la caída de cenizas en las partes altas de las cabeceras de los ríos y que fueran removidas por las lluvias, mientras que en el Área Metropolitana provocaría la caída de algunos milímetros de ceniza. En el caso del Parque Nacional Volcán Turrialba, habría que tomar medidas preventivas.

Por el momento, se han tomado las medidas precautorias pertinentes por parte del Ministerio del Ambiente y la Comisión Nacional de Emergencias (CNE), ante las sugerencias científicas de la RSN.



C/Soto A'SV, ICE