

**CRISOL**

**Revista de Ciencia y  
Tecnología de la UCR**

No. 26 • Año 2012

**El maracuyá  
se perfila  
como una  
opción para  
pequeños  
productores**



## EDITORIA:

Patricia Blanco Picado

## CONSEJO EDITORIAL:

Carlos Sandoval García  
Lidiette Guerrero Portilla  
Luis Jiménez Silva  
Patricia Blanco Picado  
Patricia Sedó Masís  
Wajiha Sasa Marín

## DIRECTORA OFICINA DE DIVULGACIÓN E INFORMACIÓN:

Wajiha Sasa Marín

## VICERRECTOR DE ACCIÓN SOCIAL:

Roberto Salom Echeverría

## COLABORARON EN ESTE NÚMERO:

### Periodistas:

Anna G. Velásquez Vásquez  
Andrea Marín Castro  
Elizabeth Rojas Arias  
Katzky O'neal Coto  
Lidiette Guerrero Portilla  
María Peña Bonilla  
María Eugenia Fonseca Calvo  
Otto Salas Murillo  
Patricia Blanco Picado  
Rocío Marín González  
Tatiana Carmona Rizo

### •Lic. Gerardo J. Soto

*Geólogo y vulcanólogo, Red Sismológica Nacional (RSN: UCR-ICE)*

### •Dr. Aarón Moya Fernández

*Coordinador del Laboratorio de Ingeniería Sísmica, Instituto de Investigaciones en Ingeniería*

### •Dr. Roberto Marín Guzmán

*Catedrático de la Escuela de Estudios Generales*

### •M.Sc. Saray Córdoba González

*Coordinadora Latindex-UCR*

### •Dr. Mariano Rosabal Coto

*Profesor asociado, Instituto de Investigaciones Psicológicas*

### •Dra. Marisol Gutiérrez Rojas

*Coordinadora proyecto Estado de los Derechos de la Niñez y la Adolescencia*

## FOTOGRAFÍA:

Anel Kenjekeeva, Cristian Araya, Jorge Carvajal y Laura Rodríguez.

## CORRECCIÓN DE ESTILO:

Lucía Arroyo Chinchilla

505

R454R Revista Crisol/Oficina de Divulgación e Información, Universidad de Costa Rica. --No. 26-2012- . San José, C.R.: Editorama S.A., 2012- v. : il

Semestral  
ISSN 1409-150X

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

CC/SIBDI-536

## DISEÑO GRÁFICO:

José Pablo Porta

## IMPRESIÓN:

Editorama S.A.

Crisol es una publicación de la Oficina de Divulgación e Información (ODI), con el auspicio de las vicerrectorías de Acción Social y 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.

## Correo electrónico:

patricia.blancopicado@ucr.ac.cr

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

**Teléfonos:** (506) 2511-1168 y 2511-1213.

**Telefax:** (506) 2511-5152.

## Diseño de Portada y contraportada:

José Pablo Porta

## Fotografías de Portada y contraportada:

Anel Kenjekeeva y Cristian Araya

# Contenido

|                           |   |
|---------------------------|---|
| <b>Presentación</b> ..... | 4 |
|---------------------------|---|

## La ciencia en breve:

|  |   |
|--|---|
| • Promueven normativa sobre bioseguridad.....                | 5 |
| • Cimarrón homenajeó a sus fundadores .....                  | 6 |
| • Organismos acuáticos bajo la lupa .....                    | 7 |
| • Informe destaca avances y desafíos en el tema digital..... | 8 |
| • Nuevo Centro de Investigación en Comunicación.....         | 9 |

## De la Portada:

|  |    |
|--|----|
| • Monumento Nacional Guayabo se redescubre en nuevas investigaciones ..... | 10 |
|--|----|

## Universidad-Sociedad

|   |    |
|---|----|
| • Población diabética impacta servicios de salud .....                                | 15 |
| • Antioxidantes, una barrera contra bacteria causante de gangrena gaseosa .....       | 18 |
| • Bambú reproducido in vitro viaja a Tailandia .....                                  | 20 |
| • Maracuyá, alternativa productiva emergente .....                                    | 22 |
| • Nueva tecnología abre paso a la Biomedicina .....                                   | 25 |
| • Con software libre crean videojuego educativo .....                                 | 28 |
| • UCR asume compromiso de ser carbono neutral .....                                   | 30 |
| • Bolsas de banano son recicladas en producción de asfalto .....                      | 33 |
| • Las tortugas de Ostional. El uso de recursos como herramienta de conservación ..... | 36 |
| • Relación del pueblo ngöbe con su entorno está cambiando .....                       | 40 |
| • Autismo y arquitectura, inusual y solidaria combinación.....                        | 43 |
| • La familia Morales, pieza de la identidad musical costarricense .....               | 46 |
| • Las facetas ocultas de mujeres intelectuales del siglo XX.....                      | 49 |
| • Tango, una terapia para el cuerpo y para el alma.....                               | 52 |

## Entrevista

|   |    |
|---|----|
| • Dr. Edgardo Moreno: “Un científico tiene que dedicar cuerpo y alma a hacer ciencia” ..... | 54 |
|---|----|

## Perspectiva académica

|   |    |
|---|----|
| • Siglos de tradición minera metálica en América Central .....                    | 58 |
| • ¿Esperar un sismo o prepararse para un sismo? .....                             | 61 |
| • Dicotomías y protestas populares en el Medio Oriente y el norte de África ..... | 63 |
| • Las revistas de la UCR en las hemerotecas electrónicas.....                     | 66 |
| • Investigar el mundo infantil sí es cosa de niños.....                           | 69 |
| • Estado de los Derechos de la Niñez y la Adolescencia .....                      | 72 |

## Publicaciones

|   |    |
|---|----|
| • Curiosidades matemáticas para aprender y entretenerse.....      | 75 |
| • Publicación en dos tomos recopila estudios sobre pobreza.....   | 76 |
| • Revistas de la Facultad de Letras muy visitadas en la Web ..... | 78 |
| • Libro plantea separación entre Estado y religión .....          | 79 |

# Presentación

## La conservación del patrimonio arqueológico de Guayabo

El Monumento Nacional de Guayabo despertará de un prolongado letargo de más de tres décadas sin ninguna investigación científica, que contribuyera a descifrar las interrogantes en torno a los orígenes de uno de los sitios arqueológicos precolombinos más importantes de Costa Rica.

Este complejo arquitectónico, que se encuentra en las faldas del volcán Turrialba, está compuesto por montículos, calzadas, plazas y acueductos, y ha soportado las inclemencias del tiempo, por lo que su deterioro es evidente. ¿Quiénes construyeron y habitaron esta área?, ¿cuál fue su importancia política y cultural en la región?, y ¿cómo fue su desarrollo durante los distintos períodos precolombinos?

A estas y otras interrogantes procura responder la Escuela de Antropología de la Universidad de Costa Rica (UCR), que recientemente retomó las investigaciones en Guayabo mediante la participación de profesores y estudiantes de la carrera de Arqueología. Con nuevo aliento, esta unidad académica continuará los estudios pioneros que, en 1968, inició el profesor e investigador de esta casa de estudios, el arqueólogo Carlos Aguilar Piedra.

Entre sus prioridades, la Escuela de Antropología estableció la restauración y conservación de los diferentes elementos arquitectónicos construidos en piedra, fieles testigos del paso inexorable del tiempo.

Como lo señala la periodista Andrea Marín en un artículo que destacamos en la portada, a cargo del Lic. Gerardo Alarcón Zamora, se emprendió un amplio y ambicioso programa de investigación con un enfoque integral, cuyos resultados aportarán indiscutiblemente al conocimiento y valoración de nuestras raíces precolombinas.

En esta edición de la revista Crisol, también hemos querido resaltar a un científico de vocación surgido en las aulas y

laboratorios del Instituto Clodomiro Picado: el Dr. Edgardo Moreno Robles, microbiólogo, especialista en bacteriología e inmunología, y figura clave en las investigaciones sobre la brucelosis. Esta enfermedad, que afecta a ciertos animales y se puede transmitir a los seres humanos, tiene un fuerte impacto en Costa Rica y en otras regiones pobres del mundo.

El Dr. Moreno destila pasión en sus palabras cuando habla del quehacer científico, un “oficio” que a su criterio debe ser de tiempo completo y en el cual hay que entregar “cuerpo y alma”. Al mismo tiempo, es crítico y afirma de manera contundente que la ciencia no está enraizada en la sociedad costarricense, razón por la cual uno de los retos es trabajar para cambiar esta realidad.

Además, este número de la revista contiene artículos que dan cuenta de la labor de investigación de la UCR en otros campos tan novedosos como la bioinformática, la alternativa de producción del cultivo de maracuyá o el exitoso proyecto de un grupo de emprendedoras de la Facultad de Ciencias Agroalimentarias, el cual comenzó a exportar bambú in vitro gracias al desarrollo de una innovación tecnológica sobre cultivo de tejidos.

En el campo de la salud, destacamos un artículo sobre la incidencia en los servicios de salud del país de la población adulta mayor diabética, así como una investigación del área de Geología sobre la historia de la minería en Centroamérica.

En el tema de los derechos humanos, reseñamos el contenido del *Informe del Estado de los derechos de la niñez y la adolescencia 2011*, que la UCR realiza conjuntamente con la Unicef. Mientras que la sección de Publicaciones muestra noticias sobre algunas de las últimas novedades de la Editorial de la Universidad de Costa Rica.

Estas son solo algunas pinceladas del contenido informativo de la presente revista, que deseamos compartir con nuestro público lector. ¡Que lo disfruten!

*Patricia Blanco Picado*  
Editora

# La Ciencia en breve



El objetivo del taller era contribuir a garantizar la protección de los organismos vivos genéticamente modificados resultantes de la biotecnología moderna (foto Jorge Carvajal).

## Promueven normativa sobre bioseguridad

El Centro de Investigación en Biología Celular y Molecular (CIBCM) de la Universidad de Costa Rica (UCR) reunió a funcionarios de diversas instituciones estatales relacionadas con la salud humana y animal, medio ambiente y agricultura, en el taller *Uso evaluación y gestión del riesgo de organismos vivos genéticamente modificados*, organizado por el Proyecto UNEP-GEF del Programa de las Naciones Unidas para el Ambiente.

Este taller forma parte de las actividades que se realizan en el marco de referencia del Protocolo de Cartagena, suscrito en el año 2000 por diferentes países, sobre seguridad de la biotecnología. Su objetivo es contribuir a garantizar un nivel adecuado de protección en la transferencia, la manipulación y la utilización

segura de los organismos vivos modificados, resultantes de la biotecnología moderna. Por otra parte, el objetivo del taller era que funcionarios y autoridades nacionales, encargadas de tomar decisiones en las áreas mencionadas, aprendieran de las experiencias en materia de seguridad en biotecnología de países del continente líderes en el tema.

Asimismo, se pretende que el intercambio de conocimientos entre los expertos invitados y los funcionarios costarricenses ayude a aclarar el panorama para que en Costa Rica se adopte una normativa basada en sus áreas de competencia y en el análisis del riesgo; de esta manera, el país se encamine hacia la implementación de un marco nacional de bioseguridad, afirmaron los organizadores.



Licda. Mirna López Sánchez, quien recibió el galardón en nombre del Dr. Bussing, y el Dr. Manuel María Murillo (foto Laura Rodríguez).

## Cimar homenajeó a sus fundadores

El Centro de Investigación en Ciencias del Mar y Limnología (Cimar) de la Universidad de Costa Rica (UCR) rindió homenaje a dos de sus fundadores por su contribución al desarrollo de las ciencias acuáticas.

El Dr. Manuel María Murillo Castro y el Dr. William Bussing Burhaus formaron parte de un grupo de científicos visionarios que contribuyeron a la creación del Cimar, en 1979.

Estos dos amantes de las ciencias marinas impulsaron la creación de este centro especializado en el estudio de los mares y los sistemas de agua dulce, cuando todavía el país vivía literalmente de espaldas al mar.

El Dr. Bussing, especialista en ictiología, llegó a Costa Rica en 1960 procedente de Estados Unidos, con el propósito de realizar su tesis de maestría en peces y no regresó a su país. “Su

vida profesional la desarrolló en Costa Rica”, aseguró su esposa, también bióloga y profesora universitaria, Licda. Mirna López Sánchez.

Precisamente, el Dr. Bussing es el autor de la primera publicación del Cimar, que trata sobre la descripción de un pez, cuyo holotipo se trajo de Sixaola, Limón.

Al Dr. Murillo se le reconoce como un verdadero universitario, visionario, creador de instituciones y pensador de la UCR; además, es el primer oceanógrafo de Costa Rica y un maestro en el campo de las ciencias marinas.

Uno de sus principales aportes fueron sus propuestas sobre cómo organizar la Universidad, las cuales se incorporaron al III Congreso Universitario, así como la creación y consolidación de la Vicerrectoría de Investigación.



Los macroinvertebrados acuáticos son utilizados como indicadores para medir la calidad del agua (foto Laura Rodríguez).

## Organismos acuáticos bajo la lupa

El estado actual de los insectos y otros organismos, como camarones, cangrejos y demás cuerpos de agua dulce, reunió en la Universidad de Costa Rica (UCR) a más de 150 científicos e investigadores procedentes del continente americano y de España, Portugal y Alemania.

*El Congreso Latinoamericano sobre Macroinvertebrados de Agua Dulce y su importancia en los ríos tropicales* fue organizado por el Centro de Investigación en Ciencias del Mar y Limnología (Cimar) y la Escuela de Biología de la UCR.

Los organismos acuáticos cumplen una función relevante en la dinámica de los ecosistemas. Según el Dr. Alonso Ramírez Ulate, profesor de la Universidad de Puerto Rico y uno de los organizadores de la actividad, “muchos aportes de energía que llegan al mar y a los estuarios son transformados por la presencia de los macroinvertebrados en los ríos”.

Estos insectos no solo modifican la materia —hojarasca, por ejemplo—, sino que la mueven río abajo; con esto, contribuyen a conectar el ambiente continental con el ambiente marino, explicó.

Desde el punto de vista práctico, se usan como herramientas para monitorear la calidad del agua, ya que se sabe que responden a los impactos ambientales.

En el encuentro, se presentaron ponencias referentes a la diversidad de los macroinvertebrados acuáticos; la bioindicación y monitoreo; los inventarios de biodiversidad y el control biótico y abiótico; así como la taxonomía y la conservación de algunas especies importantes como indicadores de la biodiversidad acuática.

También, se discutió la necesidad de realizar estudios a largo plazo en los ecosistemas tropicales; estos ayudarían a definir patrones y a entender la variabilidad biológica, en el actual contexto de cambio climático y del uso del suelo.



El Informe 2011 del Prosic consta de diez capítulos, entre los que destacan el Gobierno Digital y las Políticas Públicas sobre las TIC y el inicio de la competencia en el mercado de las telecomunicaciones.

## Informe destaca avances y desafíos en el tema digital

El VI Informe Hacia la Sociedad de la Información y el Conocimiento 2011 del Programa Sociedad de la Información y el Conocimiento (Prosic), de la Universidad de Costa Rica (UCR), resaltó el Acuerdo Social Digital hacia una Sociedad Digital Inclusiva (ASD) como el principal avance del Gobierno Digital durante ese año.

El Informe analizó el inicio de las operaciones de empresas privadas en el ámbito de telecomunicaciones y cómo se ha comportado el mercado en ese sentido.

En este apartado, se destacaron las principales acciones de la Superintendencia de Telecomunicaciones (Sutel), la evolución del Fondo Nacional de Telecomunicaciones (Fonatel), los avances del Plan Nacional de Desarrollo de las Telecomunicaciones, entre otros temas.

El documento destaca que el 2011 fue un año clave en el proceso de apertura de las telecomunicaciones. De igual manera, la Sutel logró llevar adelante los acuerdos de interconexión, la puesta en marcha de los nuevos operadores y finalizar la contratación de personal.

En este sentido, se evidencian algunos aspectos que están pendientes como la necesidad de mejorar el conjunto normativo que se encuentra vigente, de optimizar la conectividad en las redes y el alcance de la cobertura e informar mejor al usuario sobre sus derechos y su protección.

El documento cuenta con diez capítulos donde se analizaron diversos temas como las políticas públicas sobre las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC), la apertura del mercado en telecomunicaciones, la banda ancha en Costa Rica, la televisión digital, el acceso y uso de las TIC en la administración pública, empresas y hogares, entre otros.

El Informe completo puede ser consultado en la página [www.prosic.ucr.ac.cr](http://www.prosic.ucr.ac.cr).



La vinculación entre las tecnologías de la comunicación y la investigación en este campo es una de las áreas de interés del Cicom (foto Archivo ODI).

## Nuevo Centro de Investigación en Comunicación

Con la experiencia acumulada en más de 20 años de investigación y con 16 proyectos de investigación vigentes, dio sus primeros pasos el Centro de Investigación en Comunicación (Cicom) de la Universidad de Costa Rica (UCR). Este centro universitario tiene como objetivo impulsar la reflexión e investigación interdisciplinaria de los problemas y procesos vinculados con el campo de la Comunicación.

El Cicom es una iniciativa de la Escuela de Ciencias de la Comunicación Colectiva (ECCC) y tiene como antecedente varias experiencias investigativas como proyectos, encuentros, coloquios y jornadas, que sus docentes e investigadores han desarrollado en las últimas dos décadas.

El Cicom está constituido por siete programas de investigación conformados por proyectos afines, que abarcan: Historia, teoría y métodos de investigación en comunicación; Comunicación, mediaciones y grupos sociales; Comunicación y otras áreas; Nuevas tecnologías de la información, géneros y lenguajes; Desarrollo profesional de la comunicación; Esfera pública, agenda de medios y cultura mediática, y Comunicación organizacional.

La creación de este centro fue aprobada por el Consejo Universitario en diciembre del 2011. Esta nueva unidad está ubicada en el cuarto piso de la Facultad de Ciencias Sociales, en las instalaciones del Programa de Posgrado en Comunicación.

# De la portada

---

## Monumento Nacional Guayabo se redescubre en nuevas investigaciones



Foto: Anel Kenjekeeva

## El Monumento Nacional Guayabo aún esconde en sus entrañas sus más íntimos secretos para quienes se han interesado en estudiar este fascinante lugar.

Andrea Marín Castro  
andrea.marincastro@ucr.ac.cr

¿En qué año se construyó? ¿Quiénes habitaron esta aldea? ¿Qué tan grande es su extensión real? Estas son algunas de las preguntas que no se han podido contestar.

A mediados del 2010, desde la Escuela de Antropología de la Universidad de Costa Rica (UCR), surgió la inquietud de retomar las investigaciones en Guayabo de Turrialba, en el contexto de un programa de investigaciones. Así nació la idea de desarrollar el *Programa de Investigación Monumento Nacional Guayabo de Turrialba y sus alrededores*.

El programa pretende ser un marco general para el estudio, la restauración y la acción social en ese lugar, y convertirse en un proyecto que colabore para responder a las incógnitas que existen en relación con el sitio arqueológico. Su proyección es a largo plazo, con el propósito de que las investigaciones y los resultados se puedan comparar entre sí.

Bajo esta estructura, se ha comenzado a trabajar en las áreas prioritarias que corresponden a la investigación arqueológica y la restauración del monumento. Uno de los objetivos principales del programa es que Guayabo cuente con un enfoque integral de investigación antropológica, pues hace más de 30 años que no se producen estudios en este sentido.

La investigación sistemática, completa y regional ayudará a determinar la función y el desarrollo de Guayabo dentro del contexto político de la

zona del Caribe. También, es imprescindible establecer el tamaño y la escala político-social de las entidades presentes durante los distintos períodos precolombinos.

De la misma manera, se pretende delinear los límites de los establecimientos en la región, sus funciones y la relación entre ellos para contextualizar lo que sucedió en la época anterior a la llegada de los españoles. Para esto, se propuso una zona de estudio de 700 kilómetros cuadrados (km<sup>2</sup>), que tiene como espacio central el Monumento Nacional Guayabo.

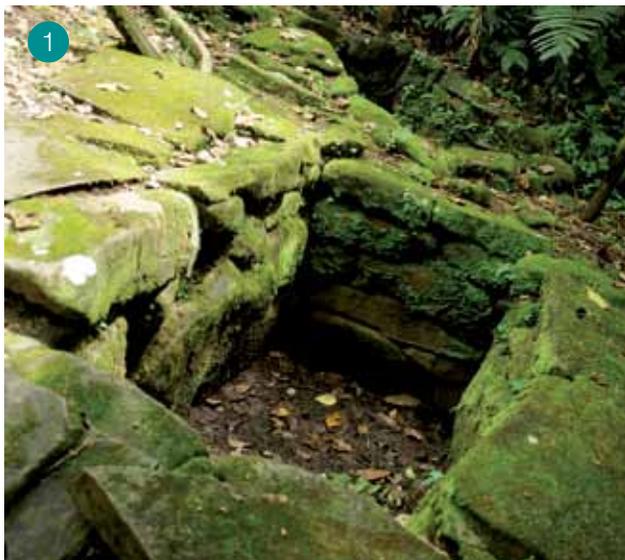
La restauración y conservación del sitio arqueológico es otro de los puntos críticos que el programa de investigación estableció como línea prioritaria de trabajo.

Los muros de retención de los basamentos que están expuestos son los elementos arquitectónicos con mayor deterioro y que requieren intervención inmediata.

Para lograr este objetivo, el Lic. Gerardo Alarcón Zamora, coordinador del programa, está realizando pruebas de consolidantes a manera de mortero, que se puedan aplicar a la infraestructura.

Desde 2010, Alarcón hizo más de 30 mezclas de cal y arena en distintas proporciones para probar el grado de resistencia, durabilidad y contracción mecánica de los morteros, con el objetivo de determinar si se podrán usar como material para la restauración de las estructuras.

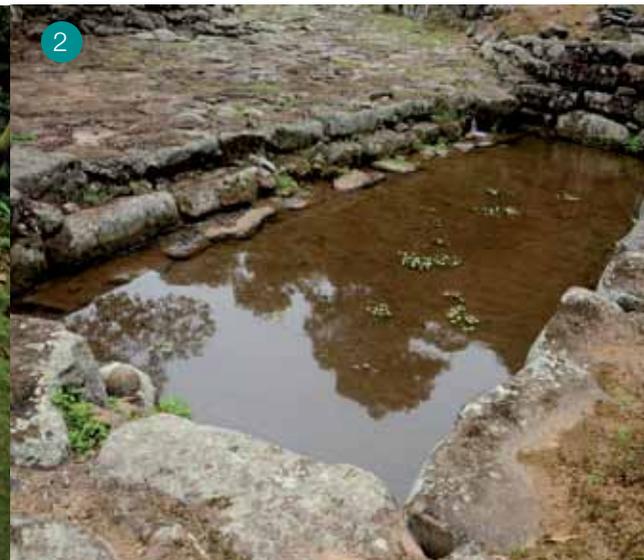
Actualmente, las pruebas se encuentran en etapa de evaluación luego de estar expuestas por casi dos años a las condiciones naturales de la zona. El Lic. Alarcón se planteó realizar otra ronda de morteros con distintos materiales, durante los últimos meses del 2012.



1 Este tipo de tumbas de cajón se han encontrado en el sitio arqueológico y es parte de lo que se muestra al público (foto Anel Kenjekeeva).

2 Recuperar el sistema de acueducto precolombino es uno de los objetivos de la restauración del Monumento Nacional Guayabo (foto Anel Kenjekeeva).

3 El Lic. Gerardo Alarcón, de la Escuela de Antropología, es el coordinador del Programa de Investigación Monumento Nacional Guayabo (foto Anel Kenjekeeva).



## En busca de respuestas

Conocer los límites espaciales del sitio arqueológico es uno de los principales retos que asumió el proyecto de investigación. Según explicó Alarcón, el plano más actualizado que existe de Guayabo es de 1979. Resulta necesario realizar nuevas mediciones que den como resultado un mapa topográfico más amplio y más completo, que ayude a vislumbrar de mejor manera sus límites.

A principios de este año, un grupo de alumnos de la Escuela de Ingeniería Topográfica de la UCR se dio a la tarea de realizar las mediciones en el sector noroeste de la aldea. Se midió un total de dos hectáreas a una altura de 32 metros en una ladera, por medio de transectos realizados desde la parte más alta a la más baja del espacio en estudio. Las curvas de nivel mostrarán cambios en el relieve cada 20 centímetros.

El lugar se eligió con base en la premisa de que esta ladera tendría una función específica dentro del sistema hidráulico del sitio. Al entrar a hacer las mediciones, se encontraron estructuras de piedra que asemejan terrazas.

Con base en la información topográfica recopilada, se planea que —para la temporada de trabajo de campo del 2013— se logre explorar esta área, con el fin de determinar la función que cumplían esos muros.

Alarcón señaló que, en el mapa de 1979, se

muestran unas líneas de lo que parecen ser estructuras inconclusas. No obstante, con los nuevos hallazgos de construcciones en distintos puntos de la aldea, cobra relevancia la tesis de que sea un sistema de terrazas.

## Los límites temporales

¿En qué año se construyó la aldea? ¿Fue un solo proyecto arquitectónico o se hizo por partes en distintos períodos? Con base en estas preguntas, los estudiantes del curso de Práctica de Investigación en Arqueología aprovecharon la temporada de trabajo de campo para realizar algunas excavaciones.

Las investigaciones regionales sobre Arqueología del Caribe central mencionan que alrededor del año 1000 D.C. la gente se concentró para vivir en aldeas densamente pobladas y, al mismo tiempo, las grandes aldeas, como Guayabo, desaparecieron y la gente se dispersó. Alarcón explicó que esto es una contradicción consecuente que aparece en distintos textos que estudian este tema.

El propósito de este trabajo se centró en recabar muestras en el centro y la periferia de la aldea, bajo la arquitectura más monumental del sitio, con la premisa de que era factible encontrar restos de cultura material bajo el relleno constructivo.

En otros sitios arqueológicos, como en Las Mercedes, ubicado en el campus de la Universidad Earth en Guácimo de Limón, hace unos años atrás se encontró, bajo los

3



basamentos, una capa de materia orgánica carbonizada, como si se hubiera cortado la maleza antes de construir. Como parte de las excavaciones en Guayabo, se quería observar si también se dio un proceso similar.

Se excavó hasta encontrar el suelo antiguo y, consecuentemente, se halló la capa de carbón; por lo que se presume que existe unidad en cuanto a la técnica constructiva entre estos sitios que se ubican en la vertiente del Caribe costarricense.

Como parte de la investigación, se recolectaron 72 muestras de materia orgánica carbonizada. Ocho de estas muestras se enviarán a un laboratorio en Florida, Estados Unidos, para determinar algunas fechas mediante el análisis de carbono 14.

Según explicó Alarcón, si los resultados arrojan fechas de inicio de las construcciones alrededor y después de 1000 D.C. y hay continuidad, se asumiría que la gente se juntó y siguió viviendo concentrada. En cambio, si las fechas dan alrededor de 1000 D.C. o antes y no continúan, entonces se tomaría como evidencia de que la población se dispersó y abandonó este tipo de aldeas.

Bajo la sombrilla de un programa de investigación a largo plazo, la UCR retoma los estudios arqueológicos en Guayabo para redescubrir el sitio y desentrañar los misterios que siglos después de su construcción aún permanecen ocultos.

## Sobre Guayabo

Los primeros reportes del lugar se dieron en 1886. Para finales de siglo, el naturalista Anastasio Alfaro realizó algunas excavaciones.

Durante años, el sitio estuvo abandonado y sufrió grandes saqueos. Hasta que en 1968, bajo la coordinación del arqueólogo Carlos Aguilar Piedra, la Universidad de Costa Rica inició investigaciones en Guayabo.

El Monumento Nacional Guayabo fue creado el 13 de agosto de 1973, mediante Ley N° 5300 y está ubicado a 19 km al noroeste de la ciudad de Turrialba, en la provincia de Cartago.

Su extensión es de 232,04 hectáreas. El objetivo de su creación es proteger y conservar uno de los recursos arqueológicos más importantes del país, así como su flora, fauna y el recurso hídrico.

El área excavada es de solamente cuatro hectáreas. Se estima que el área arqueológica abarca hasta 20 hectáreas. El sitio comprende 43 montículos, tres acueductos, dos plazas, dos calzadas y un encierro, todas las estructuras comunicadas entre sí por calzadas menores, puentes y gradas. Los montículos son las estructuras de mayor relevancia. También, se pueden observar petroglifos o piedras gravadas.

Se sabe que es una de las aldeas precolombinas de mayor tamaño que se encuentran en el sur de América Central.



La materia orgánica carbonizada que se recolectó en el campo se procesó en el Laboratorio de Arqueología y se envió a analizar a Estados Unidos (foto archivo Programa de Investigación Monumento Nacional Guayabo).

Estudiantes de la Escuela de Ingeniería Topográfica realizaron mediciones para desarrollar un mapa topográfico actualizado (foto archivo Programa de Investigación Monumento Nacional Guayabo).

## Proyectos a futuro

Como parte del *Programa de Investigación Monumento Nacional Guayabo de Turrialba y sus alrededores*, de la Escuela de Antropología de la UCR, se está desarrollando un proyecto en conjunto con la Escuela de Ingeniería Civil de este centro de educación superior.

El trabajo se denomina Estudio preliminar de la obra civil en Guayabo de Turrialba y su objetivo es realizar un inventario general de la infraestructura, que se localiza en el sitio arqueológico. Está a cargo del Dr. Rafael Baltodano Goulding.

En el 2013, se pretende implementar el ámbito de acción social del programa, en coordinación con la Sede del Atlántico de la UCR. Por medio del Trabajo Comunal Universitario, los estudiantes tendrán un espacio de práctica acorde con la disciplina de la Antropología.

De forma independiente, existen otros proyectos de investigación en el sitio. Uno de ellos es el estudio del biodeterioro del material constructivo de Guayabo, a causa de los líquenes que crecen en las rocas; este está bajo la responsabilidad de la microbióloga María de los Ángeles Mora López. En el próximo año, se estarían articulando acciones con este proyecto para aprovechar los recursos y la capacidad instalada de la UCR.

Para la siguiente temporada de campo, se desea incorporar a especialistas de la Escuela Centroamericana de Geología, con el fin de determinar la resistencia eléctrica del terreno.

# Universidad-Sociedad



La aparición de casos de diabetes en población mayor a los 60 años ocurre más en los hombres, ya que las mujeres acuden con mayor frecuencia a los servicios de salud a edades más tempranas (foto ilustrativa de Laura Rodríguez).

## Población diabética impacta servicios de salud

**En Costa Rica, un 22% de los adultos mayores padece diabetes. Si a este dato se le suma el envejecimiento poblacional, se tendrá como resultado un aumento en el uso de los servicios de salud y, por tanto, un incremento en los costos asociados con la atención médica a la persona adulta mayor. Además, se estima que por cada 10 000 personas mayores de 30 años, 44 llegarán a padecer diabetes tipo dos.**

Anna Georgina Velásquez Vásquez  
anna.velasquez@ucr.ac.cr

Esta es una de las principales conclusiones de la investigación *Diabetes en el adulto mayor: Vidas perdidas y presión sobre el sistema de salud*,

que desarrolló la M.Sc. Carolina Santamaría Ulloa, del Instituto de Investigaciones en Salud (Inisa) de la Universidad de Costa Rica (UCR).

El objetivo de este estudio era cuantificar el impacto de la diabetes en la población adulta mayor costarricense, en términos de muertes y presión sobre el sistema de salud. Para ello, se utilizaron los datos del *Proyecto Creles: Costa Rica Estudio de Longevidad y Envejecimiento Saludable*, el cual desarrolla el Centro Centroamericano de Población, también de la UCR, en colaboración con el Inisa.

En el proyecto, se realizaron tres rondas de recopilación de datos que incluían encuestas y recolección de muestras de sangre a 1343 hombres y 1484 mujeres, mayores de 60 años. También, se estudiaron los factores que influyen en el desarrollo y padecimiento

## Todos los factores de riesgo cuentan

- Una persona con antecedentes familiares de diabetes tiene más del doble de probabilidades de padecer la enfermedad que una persona sin ese historial familiar.
- Las personas que fuman tienen casi el doble de probabilidades de padecer diabetes que aquellas que nunca han fumado.
- Una persona obesa y con el abdomen sustancialmente aumentado tiene cuatro veces la probabilidad de padecer diabetes que una persona con peso y cintura normales.
- Una persona con sobrepeso y el abdomen sustancialmente aumentado tiene el doble de probabilidades de padecer diabetes que una persona con peso y cintura normales.
- Una persona con un peso normal, pero el abdomen aumentado o sustancialmente aumentado, tiene un 60% de probabilidades más de padecer diabetes que una persona con peso y cintura normales.

de la diabetes, como obesidad, práctica de actividades físicas, fumado, antecedentes familiares y nivel educativo, además del acceso a los servicios de salud.

Entre sus conclusiones, Santamaría destacó que “la diabetes ejerce una presión sobre el sistema de salud, debido al incremento que provoca en la utilización de los servicios. Esto eleva el costo económico que deriva de la atención de una población adulta mayor en franco crecimiento”.

La diabetes es una enfermedad crónica que se caracteriza por el aumento anormal en el nivel de glucosa de la sangre. La diabetes tipo 2 se caracteriza porque el organismo sí produce insulina para regular sus niveles de glucosa en la sangre; sin embargo, la insulina resulta insuficiente o no puede ser utilizada para su fin debido a una disfunción en las células.

En el estudio se analizó la prevalencia; es decir, la cantidad de personas que padecen esta condición, así como la incidencia o aparición de nuevos casos, y se registró el nivel de mortalidad de las personas diagnosticadas con este mal.

En el país, un 95% de los adultos mayores está asegurado. Sin embargo, los costos del uso de los servicios de salud son diferentes para una persona que padece diabetes y para quien no tiene la enfermedad.

## Costos económicos

Por cada diez consultas médicas que realiza una persona sin diabetes, el diabético acude a un promedio de 12 citas. Si esto se traduce en costos económicos, esta persona gasta ₡200 000 en promedio al año, mientras que el adulto mayor sin la enfermedad gasta ₡150 000. Esto significa un 33% más de costos de atención médica para la persona con diabetes.

Los adultos mayores diabéticos se hospitalizan un 37% más que las personas no diabéticas. Por cada diez noches de hospitalización de una persona sin diabetes, el diabético permanece 14 noches en un centro de salud.

El uso de medicamentos también varía en forma considerable. Por cada diez medicinas que requiere una persona no diabética, la diabética consume 15.

Además, la educación es un factor que influye en la forma en que los adultos mayores acceden a los servicios de salud, señala el estudio. Actualmente, un 51% de los adultos mayores tiene la primaria incompleta, el 28% la primaria completa y solo un 22% cuenta con estudios de secundaria o superiores.

“Entre mayor nivel educativo tienen las personas es más probable que tengan un mejor acceso a los servicios de salud y sean mejores usuarios. Se adhieren mejor a los tratamientos, entienden mejor su enfermedad y cómo tienen que cambiar su estilo de vida”, explicó Santamaría.

Según la investigadora, es necesario que las autoridades planifiquen la distribución de los recursos del sector salud, ante la fuerte demanda que genera la población diabética y en condición de envejecimiento.

## La obesidad, principal factor de riesgo

La obesidad es el principal factor de riesgo que contribuye al desarrollo de la diabetes y para investigar esta variable se utilizaron dos medidas. Una de ellas fue la obesidad general, la cual se calcula por medio de la fórmula del Índice de Masa Corporal (IMC). Este consiste en dividir el peso en kilogramos por el cuadrado de la estatura en metros de una persona (kg/m<sup>2</sup>). Igualmente, se calculó la obesidad central mediante la medición en centímetros de la cintura de una persona.

Cerca del 32% de los adultos mayores tiene

un IMC normal, el 42% está en condición de sobrepeso y el 26% es obeso. En cuanto a la circunferencia de cintura, un 32% de la población tiene una cintura con medida normal, un 23% tiene el abdomen aumentado y un 45% el abdomen sustancialmente aumentado.

“Con los datos se demuestra que conforme aumenta el peso y el abdomen, aumenta muy considerablemente la posibilidad de ser diabético”, explicó Santamaría. Lo ideal sería tener un peso y una cintura normales, mientras que el peor escenario lo tienen aquellas personas obesas y con el abdomen sustancialmente aumentado.

Otro dato destacado en la investigación es que el 70% de los adultos mayores no realiza algún tipo de ejercicio en forma regular. Sin embargo, Santamaría apuntó que este alto porcentaje incluye a personas que tienen limitaciones de movilidad.

La diabetes no solo afecta la calidad de vida de las personas que la padecen, sino que también se asocia con una mayor probabilidad de morir de forma prematura. Entre los 60 y los 69 años, las personas diabéticas tienen más del doble de probabilidad de morir que las personas no diabéticas; y entre los 70 y los 79 años, un 55% más de probabilidades.

De acuerdo con Santamaría, es urgente que se promuevan estilos de vida saludable entre la población de todas las edades, pues la diabetes afecta tanto a los adultos mayores como a niños, adolescentes y adultos jóvenes. Además, es necesario tomar en cuenta los demás factores de riesgo asociados a la enfermedad, entre estos

los antecedentes familiares, consumo de alcohol y de tabaco y la cantidad de actividad física.

## La diabetes no discrimina

La investigadora enfatizó que “en las mismas condiciones, un hombre y una mujer tienen la misma probabilidad de convertirse en diabéticos”, esto pese a que hay diferencias en los datos de prevalencia de la enfermedad entre la población adulta mayor femenina y masculina. La verdadera diferencia radica en el diagnóstico del padecimiento.

Entre los 60 y 69 años, la prevalencia (cantidad de casos) de diabetes es más significativa en las mujeres que en los hombres. Asimismo, la incidencia (aparición de nuevos casos) también es mayor en las mujeres entre los 30 y los 59 años.

No obstante, después de los 60 años, la aparición de nuevos casos de diabetes es mayor en los hombres que en las mujeres.

Estos datos llevan a la conclusión de que en Costa Rica existe un diagnóstico tardío de la diabetes en la población masculina y, por lo tanto, los hombres diabéticos entre 60 y 69 años tienen una mayor mortalidad prematura. En cambio, las mujeres consultan más los servicios de salud a edades más tempranas.

Ante esto, la Dra. Santamaría sugiere que se deben desarrollar estrategias para el diagnóstico temprano de la diabetes en los hombres, pues entre más pronto se detecte la enfermedad, menor es el riesgo de una muerte prematura.



La obesidad es el principal factor de riesgo para padecer diabetes (foto ilustrativa de Laura Rodríguez).



La microbióloga Laura Monturiol trabajó la toxina fosfolipasa c en la cámara de anaerobios del Instituto Clodomiro Picado (foto archivo ODI).

## Antioxidantes, una barrera contra bacteria causante de gangrena gaseosa

**Un equipo de investigadores de la Universidad de Costa Rica (UCR), entre ellos del Instituto Clodomiro Picado y del Centro de Investigación en Estructuras Microscópicas (Ciemic), descubrió que la Edaravona, un antioxidante que se usa clínicamente en Japón para tratar a los pacientes con infarto al miocardio, protege contra los daños que ocasiona la bacteria *Clostridium perfringens* en casos de gangrena gaseosa en humanos.**

Lidiette Guerrero Portilla  
[lidiette.guerrero@ucr.ac.cr](mailto:lidiette.guerrero@ucr.ac.cr)

Dr. Alberto Alape Girón, director del Ciemic, al exponer los resultados del estudio (un modelo experimental de gangrena gaseosa en ratones), comentó que los hallazgos abren la posibilidad de iniciar investigaciones clínicas en humanos en otros países, en aras de buscar una solución terapéutica para quienes sufren gangrena. En Costa Rica, no es posible hacer esos análisis, porque no existe una ley que los regule.

La gangrena gaseosa es una infección aguda y severa, provocada por la bacteria *Clostridium perfringens*, que evoluciona de forma muy rápida; si no tiene un tratamiento adecuado,

puede llevar al *shock* y a la muerte del paciente. Ocurre frecuentemente en personas con ciertos factores que predisponen, como el haber sufrido un trauma severo, padecer diabetes, cáncer, problemas circulatorios o alteraciones del sistema inmunológico.

Se le conoce popularmente como “bacteria come carne”, está ampliamente diseminada en el ambiente, ha sido muy estudiada e incluso se conoce su genoma completo desde hace diez años. No obstante, según explicó el Dr. Alape, no se trata de una bacteria fácil de mantener en el laboratorio, porque es anaerobia (solo se desarrolla en ambientes carentes de oxígeno) y para esto se necesita un equipo especial.

Esta bacteria vive en el intestino de humanos y animales domésticos, como pollos, vacas, ovejas y cerdos. Bajo ciertas circunstancias penetra a los tejidos y produce diversas enfermedades, dependiendo del tipo de toxina que produzca la cepa.

Una de las más importantes es la fosfolipasa c, la cual se caracteriza por ocasionar un daño severo en el tejido muscular. Sin embargo, su mecanismo de acción no se conocía totalmente y con esta investigación se demostró que produce estrés oxidativo, lo cual es una importante contribución científica.

En este proyecto, participaron también la Dra. Marietta Flores Díaz y las estudiantes de posgrado Laura Monturiol Gross, María José Pineda Padilla y Cindy Araya Castillo.

## Evitar el estrés oxidativo

Las conclusiones del trabajo señalan la importancia de evitar el estrés oxidativo que daña las fibras musculares. Este tipo de estrés surge por el desequilibrio entre oxidantes (radicales libres) y antioxidantes en el organismo, producido por la fosfolipasa c en los tejidos infectados.

El investigador reconoce que es difícil evitar el estrés oxidativo, porque el organismo produce diariamente radicales libres. A partir del oxígeno que emplea en la respiración y que es el que dota al cuerpo de la energía necesaria para vivir, por lo que “los radicales libres son inherentes a la vida aerobia”, afirmó.

Lo que sucede es que en la cadena de transporte de electrones, en las mitocondrias, se forman el anión superóxido, el peróxido de hidrógeno y el radical hidroxilo; a este último, se le considera potencialmente peligroso, porque afecta las moléculas celulares, y puede causar mutaciones y muerte celular.

Esos procesos de producción de radicales, los cuales conforman las Especies Reactivas de Oxígeno (ROS), contribuyen también al daño en los tejidos, en enfermedades como la diabetes, en los infartos al miocardio y en los infartos cerebrales.

Asimismo, están estrechamente ligados al envejecimiento, razón por la cual se promocionan tanto en el mercado los suplementos alimenticios y las cremas con acción antioxidante, y se insta a la población al consumo de frutas, de vegetales y a mantener, en general, una dieta saludable. El organismo humano dispone de defensas naturales contra los radicales libres. Entre ellas están: las enzimas antioxidantes, como el superóxido dismutasa que elimina el anión superóxido, las catalasas y las peroxidases que reaccionan con el peróxido de hidrógeno, para evitar la producción del radical hidroxilo. En este sentido, contribuyen también los antioxidantes de bajo peso molecular, como el glutatión, la histidina y la carnitina.

“El estrés oxidativo no es malo en sí mismo, porque ocurre incluso como parte de los procesos fisiológicos; el problema es cuando es muy intenso o muy prolongado, como sucede en la gangrena, porque puede producir daño a los tejidos”, explicó Alape.

## Estudio de toxina

Los investigadores, tras una serie de análisis de laboratorio, concluyeron que las líneas celulares con bajos niveles de gangliósidos, como las células de los músculos, son extremadamente sensibles a

la fosfolipasa c. Con esas líneas celulares, probaron la capacidad que tiene esa toxina de producir radicales libres y de causar estrés oxidativo.

Midieron y confirmaron que los niveles del antioxidante glutatión reducido disminuyen luego de que las células son expuestas a la toxina. Finalmente, confirmaron que es posible prevenir el efecto citotóxico de la fosfolipasa c con un producto llamado Glutatión permeable, que sustituyó al glutatión reducido que se consumió. “Esto nos confirmó que la toxina genera estrés oxidativo”, aseveró el Dr. Alape.

Asimismo, probaron la capacidad de diferentes antioxidantes como la acetilcisteína (un precursor del glutatión) y el tirón para inhibir la producción del anión superóxido y para prevenir el estrés oxidativo inducido por la fosfolipasa c en células en cultivo. Luego, probaron la Edaravona, que resultó un barredor del radical hidroxilo.

Motivados por esos resultados, hicieron pruebas en ratones de laboratorio, a los cuales inyectaron la fosfolipasa c en el músculo para producirles necrosis. Midieron los niveles de creatina kinasa (una enzima intracelular que se libera cuando se rompe la membrana de las células musculares) conforme pasaba el tiempo y confirmaron el daño producido en el músculo.

En otro grupo de ratones, además de la toxina aplicaron Edaravona y notaron la reducción significativa en el daño muscular. Igualmente, encontraron que casi la mitad de los ratones tratados con ese antioxidante sobrevivió a la infección experimental con la bacteria, lo cual demostró que el estrés oxidativo juega un papel crucial en esta enfermedad.



La gangrena causa mucho dolor, inflamación local, producción de gas, muerte del tejido y disfunción vascular (foto cortesía del Dr. Anesti, Pinderfield General Hospital, Wakefield, Reino Unido).



El bambú se utiliza en la industria de muebles y en la fabricación de pisos aglomerados, paneles y acabados de lujo (foto Anel Kenjekeeva).

## Bambú reproducido in vitro viaja a Tailandia

**Con la aplicación de la tecnología de cultivo de tejidos como innovación en la propagación del bambú, estudiantes de Agronomía de la Universidad de Costa Rica (UCR) iniciaron exportaciones con un envío a Tailandia de macollas a raíz desnuda de la especie *Guadua angustifolia*.**

Rocío Marín González  
rocio.marin@ucr.ac.cr

Tatiana Vega Rojas, Andrea Holst Sanjuan y Yira Alfaro Herrera lograron realizar sus primeras exportaciones por medio de su empresa AgroVidro, gracias al apoyo del Programa AgroEmprendedores (AgroE) de la Estación Experimental Agrícola “Fabio Baudrit Moreno” (EEFBM) de la UCR y del Banco Nacional.

Ambas instituciones brindan asesoría al estudiantado de la Facultad de Ciencias Agroalimentarias para el desarrollo de sus propios proyectos productivos.

Según lo explicaron las jóvenes, la idea de reproducir bambú in vitro surgió cuando eran asistentes de una investigación sobre *Guadua angustifolia* en el Centro de Investigaciones en Granos y Semillas (Cigras).

Mientras colaboraban en el desarrollo de un protocolo para su reproducción, tomaron conciencia sobre el potencial comercial del producto, dada la dificultad de reproducir el bambú mediante rizomas, pues resulta caro y muy complejo, o mediante semillas, ya que esta gramínea florea cada 30, 50 o 100 años, dependiendo de las condiciones climáticas. Además, la semilla no se puede almacenar por mucho tiempo.

Debido a ello idearon vender las macollas a raíz desnuda, para resguardar la fórmula del sustrato o gel donde las reproducen, que fue creado tras muchas pruebas en el laboratorio.

La producción de bambú empezó en la planta física del Cigras; no obstante, con el aval de AgroE lograron que el Banco Nacional les otorgara un crédito de una línea dedicada a la pequeña y mediana empresa, el cual les permitirá contar con su propio laboratorio.

Al inicio se ubicaron en la EEFBM, en San José de Alajuela, mientras concluían la última etapa de asesoría técnica. Posteriormente, cuando ya puedan “volar solas”, lo instalarán donde lo consideren más oportuno para su negocio.

### Producto prometedor

A criterio de Tatiana Vega, la *Guadua angustifolia*, una especie endémica de América Latina, se está convirtiendo en uno de los materiales para construcción más importantes en el ámbito mundial.

Aparte de sus propiedades físicas aptas para construir viviendas de bien social, acabados



Andrea Holst, Yira Alfaro y Tatiana Vega montaron su microempresa con el apoyo del Programa AgroE de la Estación Experimental Fabio Baudrit (foto Anel Kenjekeeva).

interiores de gran elegancia como pisos y paredes, muebles y otro tipo de accesorios, la producción de bambú es renovable. A diferencia de otras maderas que se cultivan, transcurridos seis años, el bambú cosecha cañas anualmente con características comerciales.

Además, este cultivo es beneficioso para el medio ambiente, pues funciona en la protección de suelos y de cuencas hidrográficas y en la purificación del aire.

Investigaciones realizadas en Colombia por la Fundación Ambiental de Bambú han demostrado que la *Guadua* es más eficaz en la captura de dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) de la atmósfera que otros bosques tropicales, por lo que países como Japón y Holanda han realizado proyectos de reforestación masiva con esa especie para ganar los denominados “créditos de carbono” y así compensar la contaminación industrial.

Desde el punto de vista constructivo, algunos estudios han demostrado las grandes propiedades mecánicas del bambú, su durabilidad por muchos años si se la trata en forma apropiada y su capacidad sismoresistente. En ese sentido, Vega, Holst y Alfaro han sido testigos del auge del bambú para la construcción, pues tanto su cliente de Tailandia como importadores potenciales de Venezuela y Brasil, que han mostrado interés en su producto, trabajan en el establecimiento de plantaciones destinadas a la venta de bambú para esa industria

A raíz de estas ventajas, las jóvenes planean continuar investigando con miras a utilizar la tecnología de reproducción in vitro para la propagación de otras variedades de

bambú, tales como la *Guadua angustifolia* bicolor o *Guadua rayada* —especial para decoraciones y acabados interiores, porque los cumos presentan rayas amarillas—, la *Guadua amplexifolia*, la *Guadua paniculata* y la *Dendrocalamus giganteus* —un bambú capaz de alcanzar alturas de hasta 30 metros y un diámetro de hasta 25 centímetros—.

Más información en el sitio web:  
[www.bambooinvitro.com](http://www.bambooinvitro.com).

### Incubación de empresas

El Programa AgroE —coordinado por el Dr. Werner Rodríguez Montero, director de la Estación Experimental Agrícola “Fabio Baudrit Moreno”— surgió del proyecto incubación de empresas estudiantiles o promoción del emprendimiento de esta estación de la UCR.

El Ing. Dennis Mora Acedo, uno de los asesores de las estudiantes Vega, Holst y Alfaro, explicó que el programa trabaja con grupos de estudiantes de la Facultad de Ciencias Agroalimentarias que deseen innovar con algún producto y les brinda apoyo para la incubación de su empresa, con financiamiento del Banco Nacional, patrocinador del proyecto.

Junto al apoyo técnico en la investigación y en el desarrollo del producto, los alumnos reciben acompañamiento en el proceso de constitución de la empresa, el plan de negocios, los estudios de factibilidad económica y financiera y la forma de incursionar en el mercado.

En materia de exportación reciben asesoría de la Promotora del Comercio Exterior de Costa Rica (Procomer) acerca de los trámites, cómo manejar el mercado y cómo negociar con un cliente internacional.



Los investigadores Carlos Saborío y Carlos Loria han tenido a su cargo la capacitación en las parcelas demostrativas (foto Cristian Araya).

## Maracuyá, alternativa productiva emergente

**El cultivo de maracuyá se podría convertir en una alternativa de producción emergente para agricultores y agricultoras de zonas económicamente vulnerables, de acuerdo con especialistas de la Universidad de Costa Rica (UCR).**

*Rocío Marín González*  
[rocio.marin@ucr.ac.cr](mailto:rocio.marin@ucr.ac.cr)

Mediante el desarrollo de parcelas demostrativas, la Estación Experimental Agrícola “Fabio Baudrit Moreno” (EEFBM) promueve un proyecto, el cual es coordinado por los ingenieros Carlos Saborío Víquez y Carlos Luis Loria Quirós.

Esta iniciativa se desarrolla desde el 2011 en San Pablo y San Francisco de Turubares, San Mateo de Alajuela y La Esperanza de Cóbano, en Puntarenas, con recursos del Fondo Concursable para el Fortalecimiento de la Relación Universidad-Sociedad de la Vicerrectoría de Acción Social (VAS).

Según lo explicó el M.Sc. Saborío, coordinador del Programa de Transferencia de dicha Estación, en las parcelas demostrativas se ha desarrollado un paquete tecnológico para el cultivo adecuado del maracuyá, que contempla desde los viveros y la siembra del fruto, hasta la poda de las plantas, la polinización de las flores, el proceso poscosecha, el mercadeo y la organización de los productores.

El paquete tecnológico, que está en pleno desarrollo, busca elevar el nivel de la calidad del fruto, pues en el ámbito nacional no es muy bueno. A la vez, pretende ser una alternativa productiva para gran cantidad de parceleros del Pacífico Central, Guanacaste y zonas aledañas al golfo de Nicoya, quienes tienen terrenos ociosos, muchos de ellos con el rótulo de “Se vende”, o viven de pequeños hatos ganaderos y podrían desarrollar una actividad complementaria.

“Se han contemplado comunidades de esas zonas del país, por cuanto para obtener flores grandes y, por ende, frutos de calidad, el maracuyá requiere de 11 horas de luz

fotosintéticamente activa, por lo que no es apto en regiones con alta nubosidad como el Atlántico o la zona norte”, afirmó Saborío.

## Polinización

Una de las ventajas que ya se ha observado en las parcelas demostrativas es la cantidad de mano de obra que se requiere para garantizar la polinización de todas las flores y, por lo tanto, una producción más eficiente por hectárea.

“La polinización manual es necesaria debido a que la planta del maracuyá no es autocompatible o autopolinizable, por lo que se debe cruzar el polen de una planta con el de otra para obtener la mayor cantidad posible de frutos”, indicó el investigador.

Además, los agricultores no pueden atenerse a la polinización por medios naturales, porque las abejas que normalmente llegan son de dos tipos: las productoras de miel, que por su tamaño solo pueden polinizar flores pequeñas y de las cuales el fruto resultante va a ser también pequeño, y las aragres o trigonas, de color negro, que dañan las flores.

Los insectos ideales por su gran tamaño para polinizar estas flores serían los abejorros, chiquisá o bombus; sin embargo, estos no aparecen siempre, por lo que se obtienen mejores resultados si los productores aprenden a polinizar y de esa manera se garantiza una buena producción.

Así, mediante una metodología de participación popular se les ha enseñado a los agricultores la técnica de la polinización, procedimiento que es preferible realizarlo por las mañanas, luego de lo cual las flores deben protegerse con una cobertura para dar paso al crecimiento del fruto. “Si se lograra extender el cultivo en esas zonas, la polinización manual podría constituirse en una excelente fuente de trabajo para mujeres y jóvenes”, aseguró Saborío.

## Resultados preliminares

Luego de un proceso de capacitación en las instalaciones de la EEFBM, se inició el trabajo con miras a cultivar 2500 plantas por hectárea. En esta oportunidad participaron campesinos de Atenas, Turrúcares, Turrubares, Puriscal, San Mateo, Jicaral de Puntarenas, Cóbano, Lepanto y Paquera, lugares que cuentan con



El maracuyá es una pasiflora cuyo jugo es muy apetecido en el ámbito mundial para la producción de bebidas naturales y concentrados (foto Cristian Araya).

sol suficiente para lograr plantaciones eficientes. Al aprovechar las condiciones climáticas de las zonas en mención y hacer uso del “fertirriego”, que combina la aplicación de agua con fertilizantes, el tiempo de floración se redujo de diez a cinco meses en Turrubares y San Mateo y de diez a cuatro meses en La Esperanza de Cóbano, localidad que cuenta con la cantidad ideal de luz solar para que haya una buena cantidad de flores.

La ventaja del fertirriego, que en las parcelas demostrativas se realizó mediante la instalación de mangueras a lo largo del cultivo, es que con su uso se incrementa la eficiencia en la aplicación de los nutrientes y se obtienen mayores rendimientos y mejor calidad de los frutos, con una mínima polución para el medio ambiente.

Aunque la etapa de investigación aún no concluye, Saborío espera que a futuro este cultivo con características tan nobles alcance en el país un desarrollo similar al del cultivo de piña para exportación.

Por esa razón, en octubre del 2011 se constituyó la Asociación de Productores de Maracuyá (Aproma) y se iniciaron conversaciones con la empresa RIHA-WeserGold, que se dedica a la industria de las bebidas en el norte de Alemania, con el fin de identificar posibilidades de exportación.

Además, se trabaja con el Instituto Nacional de Aprendizaje (INA) y con el Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG) para continuar la transferencia de la tecnología a otros grupos organizados de productores y productoras.



Para asegurar la eficiencia de la producción por hectárea, es necesario polinizar manualmente las flores (foto Cristian Araya).



El *cluster* Nelly es el inicio de un sistema de interconectividad regional que ayudará a pasar de la Bioinformática a la era de la Biomedicina, aseguró el Ing. Allan Orozco, coordinador de la Red Centroamericana de Bioinformática (foto: Jorge Carvajal).

## Nueva tecnología abre paso a la Biomedicina

**Un nuevo sistema de red, almacenamiento y recolección de datos genéticos, conocido con el nombre de *cluster* bioinformático Nelly, contribuirá a facilitar procesos de investigación enfocados en el descubrimiento de enfermedades y la producción de nuevos fármacos en Costa Rica.**

Jessica Carmona Rizo  
jessica.carmona@ucr.ac.cr

Gracias a la iniciativa conjunta entre la Escuela de Medicina de la UCR y el Instituto Nacional de Bioinformática de Madrid, España, se inauguró el primer equipo tecnológico capaz de procesar y describir las características biológicas de los genes.

Además de conocer dónde están ubicados los genes, su estructura y su comportamiento, se podrá estudiar su reacción ante un medicamento, entre otros aspectos.

El nuevo *cluster*, bautizado con el nombre de Nelly, se encuentra ubicado en el Centro de Informática de la UCR y comprende cuatro

diferentes sistemas: un *cluster* de cálculo paralelo, integrado por 304 nodos (cada uno con una capacidad de memoria RAM de 16 *gigabytes*) y apto para distribuir varias tareas a un gran número de procesadores; un *cluster* de memoria compartida, que posee 16 nodos, concebidos para ejecutar programas que requieren una gran cantidad de memoria en una sola hebra; el *cluster* de visualización, que es útil para el tratamiento de imágenes de muy alta resolución; y un sistema de almacenamiento con 8,5 *terabytes* en discos de canal de fibra y 100 *terabytes* en discos regulares SATA.

De esta manera, Costa Rica se convierte en el primer país centroamericano en implementar un modelo de control de datos, útil en proyectos de investigación, en el cual se combinan áreas como la Biología, la Nanotecnología, la Agronomía y la Informática.

El área de conocimiento que integra diferentes disciplinas científicas se llama Bioinformática y es señalada por el Centro Nacional de Información sobre Biotecnología (NCBI, por sus siglas en inglés) de Estados Unidos como "el campo donde las ciencias biológicas,

La Bioinformática es “el campo donde las ciencias biológicas, biomédicas, la computación y las tecnologías de la información se funden con el objetivo de descubrir nuevos indicios biológicos que ayuden a mejorar la calidad de vida del ser humano”, según el Centro Nacional de Información sobre Biotecnología de Estados Unidos.

biomédicas, la computación y las tecnologías de la información se funden con el objetivo principal de descubrir nuevos indicios biológicos que ayuden a mejorar la calidad de vida del ser humano”.

Según el Ing. Allan Orozco, coordinador de la Red Centroamericana de Bioinformática, el lanzamiento de Nelly es trascendental para el desarrollo de la biomedicina en la región.

### Aplicaciones

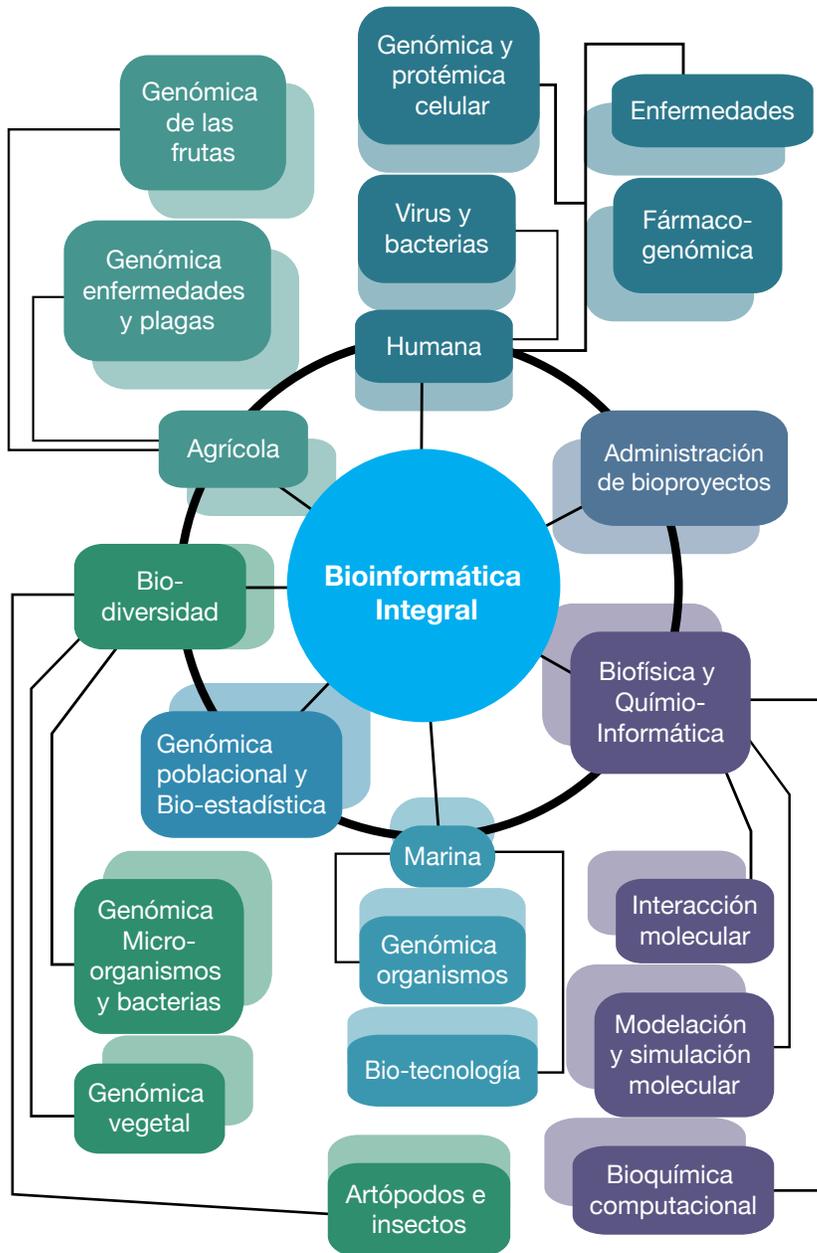
La red de computadoras Nelly ayudará a agilizar procesos de reconocimiento y caracterización celular (genotipado) de los habitantes del país y, en un futuro, del istmo centroamericano.

Una de las aplicaciones concretas es la realización de estudios genéticos comparativos que demuestren si las características moleculares en el ADN (ácido desoxirribonucleico) de la población de distintas zonas del país determinan su vulnerabilidad o propensión a ciertas enfermedades.

Según Orozco, esto permitirá la identificación de las causas desde el punto de vista molecular y el mejoramiento de los métodos de diagnóstico de algunos de los padecimientos con alta incidencia en los países de Centroamérica, tales como la pancreatitis crónica, la infertilidad masculina, el asma y la fibrosis quística.

Además de ser una herramienta valiosa en estudios interdisciplinarios de detección de enfermedades, en algunos países de Europa los *clusters* bioinformáticos son utilizados con el objetivo de llenar las necesidades de almacenamiento de información biológica de investigaciones que provienen de otras ciencias ómicas, tales como la proteómica, metabolómica y fisionómica, dedicadas al análisis de la funcionalidad celular y sus aplicaciones biotecnológicas. Otro de sus usos es en el mejoramiento de especies vegetales.

Nelly, también, podrá aportar en estudios relacionados con la biodiversidad, como la genómica en medios volcánicos; las biociencias, como la oncología molecular; y el medio ambiente y su sostenibilidad, como la modelación y dinámica de las especies, el cambio climático y la economía ambiental.



Entre las áreas de investigación que necesitan de la Bioinformática para desarrollar sus estudios, están el bienestar humano y el sector agrícola (fuente: Ing. Allan Orozco).

## Nuevo campo de conocimiento

Entre los proyectos de la Escuela de Medicina de la UCR, destaca la apertura de un programa de posgrado que acredite a nuevos especialistas en el campo de la Bioinformática.

Se trata de la Maestría Académica en Bioinformática y Biología de Sistemas, que tiene como propósito formar a profesionales de diversas disciplinas mediante la enseñanza de conocimientos integrados en Tecnologías de la Información y Biología Celular y Molecular, que luego podrán ser aplicados al manejo y al análisis de información de origen biológico.

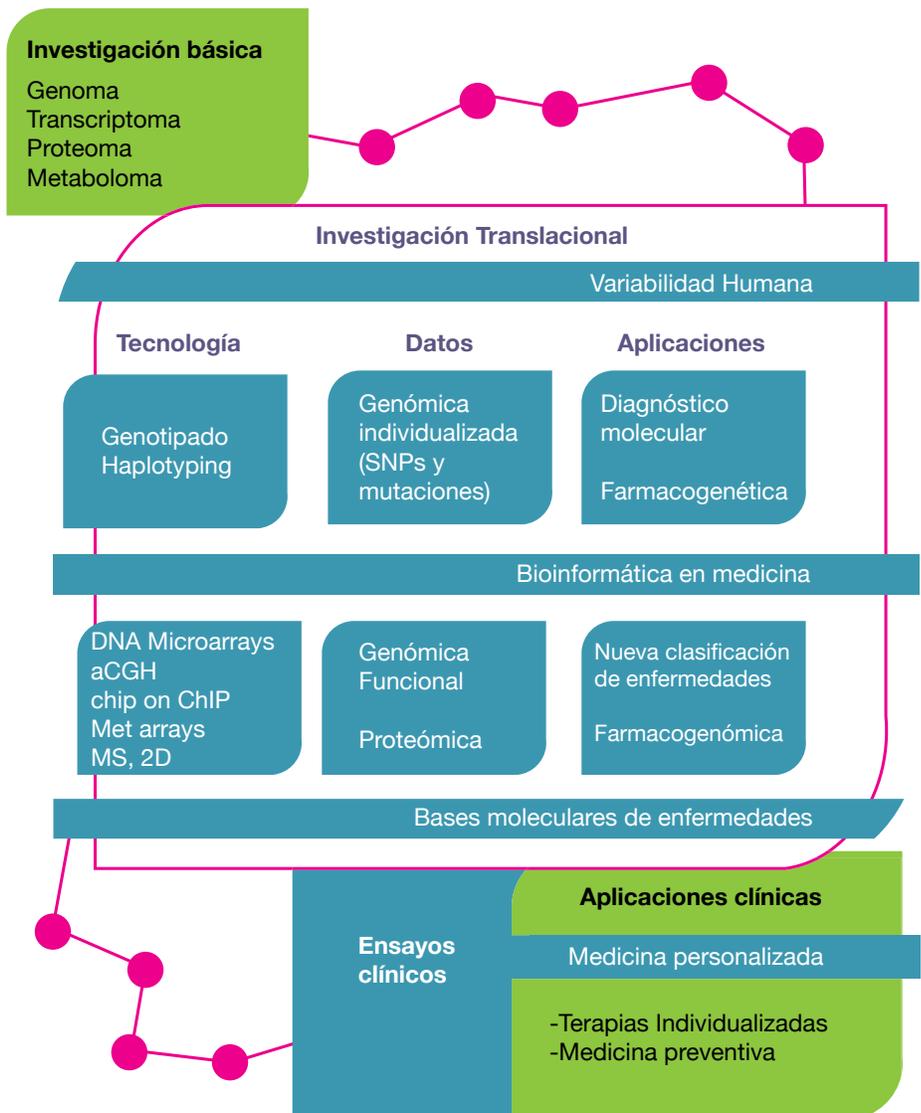
Según explicó la Dra. Cecilia Díaz Oreiro, quien coordinó este programa de especialización,

la Maestría en Bioinformática empezó a funcionar en el 2012 con la participación de expertos nacionales y extranjeros a cargo de la formación de estudiantes de áreas como Informática, Medicina y Biología.

“Este proyecto pretende hacer una contribución al fortalecimiento de la integración tecnológica con diferentes disciplinas, con el propósito de tener más herramientas para el análisis de información científica con fines experimentales y de investigación”, aseguró Díaz.

La académica explicó que, con la apertura de dicho posgrado, se pretende solventar la carencia de recursos humanos especializados en el área de la Biotecnología y la Bioinformática en Costa Rica y en Centroamérica.

## Medicina genómica con aplicación en clínica



Estos son los distintos tipos de aplicación de la tecnología en el desarrollo de la medicina, por ejemplo, en el diagnóstico molecular y en la clasificación de nuevas enfermedades (fuente: Ing. Allan Orozco).



Los videojuegos son diseñados para que sean resueltos por dos o más niños o niñas. Tienen la característica de ser colaborativos, de manera que los alumnos deben establecer estrategias juntos (foto Allan Esquivel).

## Con *software* libre crean videojuego educativo

**Un videojuego en tercera dimensión, que forma parte de un proyecto piloto desarrollado por un grupo interdisciplinario de profesionales y estudiantes de la Universidad de Costa Rica (UCR), ayudará a niños preescolares a ejercitar sus habilidades sociales y a resolver problemas en conjunto.**

*Elizabeth Rojas Arias*  
[elizabeth.rojas@ucr.ac.cr](mailto:elizabeth.rojas@ucr.ac.cr)

Además, se brindará capacitación a las maestras para que inserten una computadora en el aula.

Por medio del proyecto de Trabajo Comunal Universitario (TCU) de la Escuela de Ingeniería Eléctrica, denominado *Soluciones de software libre para el hogar, el trabajo y el ocio*, a cargo del Ing. Fabián Abarca Calderón, el Programa de Investigación en Neurociencias de la Escuela de Medicina podrá explorar el desempeño de los niños y niñas en funciones ejecutivas

implicadas en la resolución de problemas. El TCU integra a estudiantes de las carreras de Ingeniería Eléctrica, Psicología, Filología, Ciencias de la Computación e Informática, Comunicación Colectiva y Orientación.

La herramienta virtual del videojuego le permitirá a los profesionales en Psicología evaluar las habilidades de memoria de trabajo, planeamiento, control inhibitorio (habilidad para contenerse de responder lo primero que la mente le dicta) y flexibilidad cognitiva (habilidad de cambiar o alternar patrones de acción) en la resolución de problemas con diferentes niveles de dificultad, habilidades que se van desarrollando en los infantes de cuatro a seis años.

La psicóloga Rosemary Alfaro Rodríguez, del Programa de Neurociencias, explicó que conforme fueron avanzando en el estudio, que se inició en el 2006, decidieron introducir la tecnología como método de evaluación. Así, se dieron cuenta que los alumnos de preescolar se sentían atraídos y motivados por el uso de la computadora y por eso nació esta nueva iniciativa.

En el año 2009 hicieron contacto con la Escuela de Ingeniería Eléctrica y, por medio del TCU, estudiantes y profesionales empezaron a confeccionar las maquetas para los juegos electrónicos que se construyen en Blender, un *software* libre para el diseño en tercera dimensión y que corre en el sistema operativo Edubuntu de código abierto.

En esta parte del proceso contaron con la colaboración de la Unidad de Producción Audiovisual de la Vicerrectoría de Acción Social.

### Labor interdisciplinaria

La originalidad y la especificidad del diseño de los videojuegos infantiles que están creando se consolida con el trabajo interdisciplinario, en el que tanto estudiantes como profesionales en Psicología, Ingeniería, Educación y Comunicación intervienen para incorporar los diversos aspectos de sus especialidades, lo que representa un ejercicio muy enriquecedor para los creadores y vislumbra un producto final a la medida de las necesidades del Programa de Investigación en Neurociencias.

Los juegos, expresó la Bach. Alfaro, tienen la característica de que son colaborativos, es decir, deben participar dos o más niños, de lo contrario, no se pueden resolver. “La idea es que ambos niños deben llegar a la meta, pero el requisito es de colaboración, es que planeen, diseñen una estrategia juntos. Obligatoria y deben trabajar en equipo”, dijo la psicóloga.

Añadió que lo importante en este juego es que los participantes colaboren y no compitan, porque eso permite la interacción social y la comunicación.

La idea es hacer varios juegos para que los niños y las niñas no pierdan el interés una vez que aprenden a resolverlos. Estas maquetas permiten el desarrollo cognitivo de los estudiantes de preescolar, mediante la resolución de problemas cuyas temáticas y grado de complejidad no se alejen de los principios básicos del plan de trabajo de ese nivel educativo.

El proceso de construcción de los videojuegos pasó por la validación de los niños y las maestras. Tanto los temas como los personajes de los juegos son sugeridos por los infantiles mediante sesiones de grupos focales.

### Capacitación y trabajo en el aula

Paralelamente a la construcción de los videojuegos, los estudiantes de Ingeniería Eléctrica impartieron talleres a las 38 maestras de los jardines de niños José Ana Marín, de Coronado; Miguel Obregón, de Tibás e Inglaterra, de Sabanilla de Montes de Oca, los cuales participaron en un plan piloto del Ministerio de Educación Pública (MEP) para poner en práctica esta nueva actividad dentro del aula de kínder.

La capacitación a las educadoras incluyó información sobre el cuidado de las computadoras, manejo del sistema operativo y práctica de los juegos electrónicos.

Además, ellas contarán con un manual y un sitio web especializado para que consulten dudas, obtengan recursos didácticos y puedan subir información que quieran compartir sobre sus propias experiencias en el proyecto.

La idea es que una vez que se obtengan resultados en estas tres instituciones de educación, los videojuegos puedan distribuirse en la mayoría de los jardines de niños del país y se ofrezcan diferentes recursos a las docentes. La experiencia con los centros educativos fue muy positiva, porque se contó con la disposición del MEP, de las escuelas y las maestras, dijo la Bach Alfaro. Además, la empresa Orbe S.A. donó dos computadoras por aula para cada jardín de niños.

La inserción de la computadora en el aula del kínder posibilita que los alumnos jueguen como en una de las tantas áreas de trabajo que tienen en el salón de clase; es decir, los estudiantes rotan por las distintas actividades, de manera que los padres y madres no deben preocuparse de que sus hijos o hijas se envíen con la computadora o que la utilicen para incursionar en juegos que no sean aptos para su edad, afirmó la psicóloga.

Asimismo, dijo estar convencida de que la computadora es un objeto muy natural para los niños, debido a que ellos son nativos digitales. En el caso de la educación preescolar, es más conveniente insertar la computadora en el aula que ubicarla en un laboratorio de cómputo, ya que el aula constituye un ambiente más abierto, familiar, cálido e integral para el desarrollo social, cognitivo y emocional de los alumnos.



La UCR realiza un inventario de sus áreas boscosas para cuantificar cuánto carbono se logra fijar (foto: Jorge Carvajal).

## UCR asume compromiso de ser carbono neutral

**La Universidad de Costa Rica (UCR) decidió emprender el reto de convertirse en carbono neutral, consciente de que lograrlo será una meta difícil de alcanzar. Pero como institución de educación superior está llamada a dar el ejemplo y a pasar de la teoría a la práctica.**

*Patricia Blanco Picado*  
[patricia.blancopicado@ucr.ac.cr](mailto:patricia.blancopicado@ucr.ac.cr)

La reducción de las emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEI) complementa los esfuerzos de mitigación y adaptación ante la amenaza del cambio climático, opinan los expertos, razón por la cual la UCR trazó las primeras líneas de lo que será una estrategia integral que contribuya al control del calentamiento global.

Ser carbono neutro implica para la UCR equiparar sus emisiones de dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) con cantidades iguales de oxígeno. Para ello, este centro de educación superior deberá tomar medidas internamente que implican

cambios de cultura y mentalidad para hacer un uso más eficiente y racional de sus recursos.

De acuerdo con el Dr. Rafael González Ballar, miembro del Consejo Universitario y catedrático de la Facultad de Derecho, esta institución ya ha venido haciendo esfuerzos importantes en ese sentido.

González presentó al Consejo Universitario, en mayo del 2011, una propuesta para crear una comisión especial sobre carbono neutralidad con dos objetivos: definir una estrategia para medir la huella de carbono de la UCR y coordinar los esfuerzos institucionales que promuevan actividades y proyectos encaminados a reducir las emisiones internas y en todo el país.

“El problema del cambio climático se está haciendo cada vez más grave en todos los países del mundo. Además, Costa Rica hizo una promesa ante el resto del mundo de ser carbono neutral en el 2021 y estamos muy lejos de alcanzar esta meta”, aseguró el especialista en derecho ambiental.

# La huella de carbono en la UCR

Según un estudio del Centro de Investigaciones en Contaminación Ambiental (CICA), en el 2007 la Universidad de Costa Rica produjo 40 mil toneladas de dióxido de carbono equivalente.

78%  
Transporte

Los principales sectores que generaron esas emisiones son:

8%  
Energía

6%  
Transporte

Vehículos de la UCR

Electricidad

Vehículos particulares que ingresan a la UCR

El estudio recomendó considerar otras fuentes de gases de Gases de Efecto Invernadero (GEI), tales como los desechos sólidos y los aires acondicionados.

Infografía Víctor Valverde

González manifestó que el país está haciendo muy poco en esa dirección y no cuenta con iniciativas “integradas e integrales” que arrojen resultados positivos a corto, mediano y largo plazo.

Este panorama se confirma con los datos del Informe del Estado de la Región respecto a la situación ambiental -resaltó el académico-, el cual revela que la huella ecológica del país es negativa y en lugar de ir avanzando en este punto, más bien se ha ido retrocediendo.

La Dra. Isa Torrealba, profesora y funcionaria del Programa Institucional de Gestión Ambiental

Integral (Progai), el cual trabaja desde el 2007 en acciones de mitigación, agregó que existe consenso en la comunidad científica internacional de que el planeta se está calentando y en este cambio los seres humanos tenemos algún tipo de injerencia.

Por lo tanto, es necesario adquirir conciencia de que se debe disminuir el impacto al ambiente. “La premisa es reducir las emisiones de CO<sub>2</sub>”, aseguró.

Los datos indican que las áreas que causan más emisiones en las universidades en todo el mundo son: energía, transporte, manejo de los

residuos y uso de la tierra. No obstante, en esta última área no solo se generan emisiones, sino que también hay captura de CO<sub>2</sub> por medio de la cobertura vegetal.

En este punto la UCR tiene mucho a su favor, observó el Dr. González, ya que la institución posee áreas de cobertura boscosa con las que se puede equilibrar la huella de carbono.

A su juicio, esta Universidad tiene otras ventajas que le permitirán avanzar en su objetivo de ser carbono neutral, tales como políticas y programas sobre protección ambiental. Sin embargo, estas iniciativas funcionan de manera desarticulada.

### **Tareas inmediatas**

La Comisión Institucional sobre Carbono Neutralidad estableció dos prioridades inmediatas: realizar un estudio durante el 2012 para estimar el balance de carbono equivalente en toda la Universidad y diseñar una estrategia de comunicación para informar y sensibilizar a la comunidad universitaria.

Su coordinadora, la M.Sc. Olga Corrales, funcionaria de la Rectoría, explicó que además de las tareas inmediatas, la Comisión definió plazos de corto, mediano y largo plazo para el cumplimiento de los objetivos.

Esta instancia está integrada por académicos y profesionales de las vicerreorías de

Investigación y de Administración; los Programas de Gestión Ambiental Integral (Progai), de Desarrollo Urbano Sostenible (Probus) y de Fuentes Alternativas de Energía (Prifae); la Escuela de Arquitectura y los centros de Investigaciones en Contaminación Ambiental (CICA) y de Investigaciones en Granos y Semillas (Cigras).

El inventario sobre la huella de carbono incluirá la medición por un lado de la capacidad de absorción de las áreas verdes de la Universidad, y por el otro, de las emisiones causadas por los vehículos y por el uso de otras fuentes de energía, detalló Corrales.

La Comisión aspira a que la estrategia sobre carbono neutral se extienda a todos los ámbitos del quehacer universitario: docencia, investigación y acción social, y que incluya a todas las sedes y unidades académicas.

El documento establece los principios rectores de la estrategia, adoptados en su mayoría de la norma nacional Sistema de gestión para demostrar la C-neutralidad, del Instituto de Normas Técnicas de Costa Rica (Inteco).

Entre estos, se contempla la responsabilidad de la Universidad de priorizar estrategias de reducción, reconocer la necesidad de mitigación y captura de GEI y considerar la mitigación y compensación con recursos internos. Al respecto se establece que no se compararán bonos de carbono.



La técnica empleada por el Lanamme está inmersa en un concepto llamado pavimentos verdes, que significa el desarrollo de pavimentos con menor consumo de energía, inversión económica y el uso de materiales de desecho (foto archivo ODJ).

## Bolsas de banano son recicladas en producción de asfalto

**Miles de bolsas plásticas, utilizadas en sembradíos de banano en países productores como Costa Rica y que constituyen un enorme problema ambiental, son aprovechadas para la elaboración de mezcla asfáltica.**

Otto Salas Murillo  
otto.salasmurillo@ucr.ac.cr

El doctor en Ingeniería Luis Guillermo Loría Salazar, del Laboratorio Nacional de Materiales y Modelos Estructurales (Lanamme) de la Universidad de Costa Rica (UCR), y el técnico químico Rafael Ernesto Villegas Villegas desarrollaron la investigación denominada *Reciclado de bolsas para producción de banano en bitúmenes: una alternativa verde*.

Con este trabajo se pretende aprovechar el polímero, nombre de la composición química que constituye el plástico de las bolsas, para mejorar el asfalto o bitumen y, al mismo tiempo, contribuir con una alternativa de desecho ecológicamente viable.

Según datos de la investigación, en el 2010 existían 43 031 hectáreas sembradas con banano en el país, un 1,02% más que en el 2009, que generaron 1,5 toneladas de material no biodegradable por cada hectárea sembrada. Esta cifra transforma la manipulación final de las bolsas de plástico en un tema de importancia ambiental.

Las bolsas se utilizan para envolver el racimo de banano y crear una especie de microclima dentro de estas, que le permitirá al fruto crecer en óptimas condiciones y protegido contra insectos y la luz solar.

No obstante, la bolsa queda impregnada de agroquímicos y, por consiguiente, es mayor la dificultad para reciclarla mediante métodos tradicionales; de ahí que las propuestas de reciclaje sean bienvenidas.

### Mejorar el asfalto

La labor en el Programa de Ingeniería en Infraestructura del Transporte (Pitra), del Lanamme, se basa en un proyecto de tesis de licenciatura llevado a cabo hace 13 años en este laboratorio.

El Dr. Loría Salazar comentó que en dicha investigación se proponía la modificación del asfalto con partes de bolsas de banano, pero se realizó con tecnología de la época y, por lo tanto, no se logró avanzar de manera significativa.

Este antecedente fue retomado e incorporado por Loría en su investigación. “Nuestro objetivo principal fue identificar qué cosas se le podían añadir al asfalto para mejorar su desempeño y lo primero que nos planteamos fue utilizar las bolsas del banano gracias a ese precedente”, afirmó.

Entre los componentes de una mezcla asfáltica están el asfalto y la piedra, -explicó el especialista-, y al asfalto se le pueden aplicar polímeros para mejorarlo; no obstante, estos son caros y, por ende, el costo total de la mezcla asfáltica es alto.

A la hora de hacer la “huella digital” química a la bolsa, se corroboró que es un polietileno de alta densidad, o sea, un polímero; luego, se inició la caracterización avanzada del material, se modificó y se realizaron ensayos.

Estos experimentos posibilitaron observar situaciones específicas, tales como si la bolsa se mezcla con el asfalto o no, cuál es la temperatura ideal para que eso suceda e identificar los efectos biológicos de los gases resultantes.



Las bolsas que cubren los racimos de banano son muy difíciles de reciclar debido a que quedan impregnadas de una gran cantidad de agroquímicos (foto cortesía Lanamme).

En relación con este último aspecto, los investigadores se dieron cuenta que había ciertos materiales que se volatilizaban en la atmósfera.

## Proceso químico

Villegas explicó que las bolsas plásticas se lavan con una sustancia para disolver los residuos de agroquímicos, los cuales se separan por destilación.

El proceso de mezclado del polímero y el asfalto está diseñado para una temperatura de 160 grados centígrados, para así terminar de desnaturalizar el insecticida. Durante esta etapa, se genera óxido nitroso y otras sustancias dañinas para la atmósfera, que deben ser separadas del solvente y tratadas por aparte.

Según Villegas, con la ayuda de especialistas del Centro de Investigación en Electroquímica y Energía Química (Celeg), de la UCR, desarrollarán un método para encapsular esas sustancias químicas y evitar que vayan a la atmósfera.

En el análisis químico de lo que ocurre a escala molecular, los investigadores encontraron que unos elementos, conocidos como aromáticos, cambian su composición al añadirle el polímero, lo cual mejora la resistencia del asfalto a la deformación.

Al respecto, Loría destacó que “el asfalto no lo es todo, hay que añadirle piedra para que se convierta en la mezcla asfáltica. Hicimos los ensayos respectivos y nos dimos cuenta que en cuanto a la capacidad de resistencia a la deformación, la mezcla asfáltica resultó mucho más resistente que una mezcla sin modificar”.

Una de las dificultades que enfrentaron es que el tipo de bolsa utilizada en las plantaciones bananeras es una película muy delgada y al someterla a altas temperaturas se crea una concha o cáscara que no deja que la parte interna se mezcle con el asfalto.

Villegas dijo que para evitar que esto ocurriera, cortaron las bolsas en pedazos muy pequeños. “Ciertas partes de los alféngenos reaccionan con el polietileno de alta densidad y eso hace que las características viscoelásticas del material mejoren”, mencionó Villegas.



La bolsa no puede mezclarse entera con el asfalto, debe ser descuartizada con una guillotina para evitar que se forme una capa dura que no permite una fusión óptima (foto Jorge Carvajal).

## Precedente metodológico

En la investigación, se utilizó la microscopía atómica, una tecnología pionera en el campo que se usa para saber cómo está insertado el polietileno de la bolsa en la matriz asfáltica.

Asimismo, se recurrió al infrarrojo de gases, otro método que sirve para conocer cuáles gases se liberan en el proceso de producción y la técnica conocida como *Differential Calorimeter Scanning* (DCS), la cual permite ver los puntos de fusión que ayudan a mezclar a menor temperatura con un consiguiente ahorro energético.

“Hablamos de tecnología que en Costa Rica, en Latinoamérica y en otras partes del mundo no se ha utilizado para análisis de asfalto”, manifestó Villegas.

La metodología científica empleada se comparó con otros ensayos hechos con polímeros comerciales y, según Loría, la bolsa de banana se posiciona muy bien, porque es un material de desecho prácticamente gratuito y tiene un

desempeño ideal frente a otros polímeros o aditivos comerciales.

La siguiente prueba del proyecto será un tramo experimental a escala natural con un equipo sofisticado, denominado “Simulador pesado de vehículos”, que es básicamente un tráiler que entre seis a 12 semanas deteriora la carretera como si tuviera 15 años de uso.

“Vamos a negociar con el Ministerio de Obras Públicas y Transportes a ver si podemos implementar la mezcla asfáltica en sus plantas de asfalto para municipios y así evaluar su desempeño en proyectos pequeños. Si el resultado es el esperado, se podría pensar en proyectos grandes”, puntualizó Loría.

El Lanamme tiene mucho tiempo de trabajar con reciclados, particularmente los pavimentos, ya que una carretera entera se puede reciclar y así se contribuye a disminuir el consumo de combustibles, el uso de materiales y al aumento del valor estructural, al aportar mayor capacidad de resistencia a las vías de asfalto.



Existe una relación de ayuda mutua entre la comunidad y las tortugas (foto Anel Kenjekeeva).

## Las tortugas de Ostional

**En Ostional, las tortugas marinas forman parte de la vida de este pueblo. Su conservación ha sido posible gracias a la acción conjunta de varias fuerzas sociales e institucionales, que desde hace casi 25 años desarrollan un proyecto de uso sostenible de este recurso natural.**

*Patricia Blanco Picado*  
[patricia.blancopicado@ucr.ac.cr](mailto:patricia.blancopicado@ucr.ac.cr)

Para don Basilio Vega Figueroa, uno de los primeros pobladores de Ostional que luchó por cambiar las cosas en su comunidad, la vida era muy distinta antes de 1987. “No había carreteras ni puentes, solo bueyes y bestias. La comunidad estaba tomada por las autoridades armadas que venían a controlar el robo de huevos de tortuga y había mucha pobreza”.

Ese año es memorable para los habitantes de este pueblo costero de Guanacaste, porque fue el inicio de una experiencia de desarrollo local que no solo contribuyó a la conservación de estos reptiles, sino que ha traído beneficios sociales y económicos a la población.

El proyecto de manejo del hábitat de las tortugas y el uso sostenible de los recursos naturales se

ejecuta con la participación de la comunidad y con la acción coordinada de instituciones del Estado, entre estas la Universidad de Costa Rica (UCR).

El resultado del trabajo conjunto ha permitido consolidar un modelo de aprovechamiento racional y comercialización legal de huevos de tortuga lora, una de las cuatro especies de tortugas marinas que anidan en forma masiva en Ostional.

El fenómeno de anidación masiva de esta especie de tortuga se inició en 1959 y desde 1970, la Escuela de Biología de la UCR investiga y mantiene un monitoreo constante en la zona. Esto permitió contar con datos científicos que respalden las decisiones relacionadas con la protección y el manejo de las tortugas.

En el proceso, ha habido obstáculos, críticas y se han aprendido muchas lecciones. No obstante, ya varias generaciones de pobladores de Ostional han participado en esta iniciativa y aprendieron a valorar más un recurso natural que desde siempre ha formado parte de sus vidas y que, por lo tanto, tiene un valor más allá de lo económico.

## Primeras investigaciones

Según explicó el M.Sc. Gerardo Chaves Cordero, coordinador de la Estación Biológica de Ostional “Dr. Douglas Robinson Clark” de la UCR, el nombre de dicha estación responde al científico estadounidense que fundó el proyecto de investigación y manejo de las tortugas marinas de Ostional.

“Robinson y Stephen E. Cornelius fueron los primeros en investigar hacia dónde van y de dónde vienen las tortugas. Marcaron 50 000 tortugas y encontraron que la mayoría eran recapturadas en Ostional por los barcos camaroneros, entonces pensaron que había una población residente”, comentó Chaves.

También –agregó–, ellos mostraron que las tortugas utilizan distintos corredores marinos en busca de alimento y se desplazan tanto hacia México como hacia las islas Galápagos.

Estos científicos empezaron a observar y a recavar datos sobre la presencia masiva de tortugas en Ostional y la utilización de la playa para su reproducción, lo cual se conoce como arribada.

La información sirvió para recomendar que la mejor forma de conservar el recurso es aplicando normas de manejo, que involucraran la recolección regulada de huevos por parte de los pobladores de Ostional.

“El manejo de huevos es parte del desarrollo sostenible, en el sentido de que la comunidad le da el mantenimiento al hábitat de la tortuga y, a cambio, puede vender un porcentaje de huevos y recibir una retribución económica”, amplió el herpetólogo.

Uno de los aspectos que ha llamado la atención de la comunidad científica es que el espacio en la playa es reducido para las miles de tortugas que anidan y, desde el punto de vista ecológico, esto constituye un obstáculo para las tortugas que llegan a reproducirse a Ostional, aseguró Chaves.

“Ha habido mucho interés por estudiar la cantidad de tortugas que utiliza la playa de Ostional para anidar, porque el espacio en la arena es la principal limitación. Cada una que llega, ponga o no ponga huevos, incide sobre otra dispuesta a poner huevos”, expresó.

El investigador detalló que en las áreas de mayor anidación pueden quedar hasta más de diez nidos por metro cuadrado. “Esto es importante

porque algunas destruyen los nidos que otras han dejado y la mortalidad de huevos oscila entre un 20% y un 40%”, detalló.

La UCR, con la colaboración de la Asociación de Desarrollo Integral de Ostional (ADIO), ha desarrollado una metodología de monitoreo para registrar datos sobre depredación de tortugas, cantidad de tortugas que desovan, densidad de nidos, huevos no viables debido a hongos o bacterias, pérdida de huevos en cada arribada y éxito de eclosión o nacimientos.

Uno de los resultados importantes es que el área de anidación masiva se amplió de un kilómetro a más de siete kilómetros.

## Población sana

A pesar del peligro de extinción en que se encuentran las poblaciones de tortugas marinas en el mundo, también hay playas con poblaciones muy saludables; en Costa Rica, Ostional es una de ellas, aseveró Chaves.

El especialista explicó que existe una inconstancia en la colonización de diversas playas por parte de las tortugas, cuyas causas aún no han sido muy estudiadas.



Basilio Vega, vecino de Ostional y fundador del proyecto: “Para mí las tortugas son un tesoro para este pueblo y una ayuda económica para solventar las pobrezas” (foto Laura Rodríguez).



La limpieza de la playa es una de las acciones de conservación que realiza la comunidad de Ostional, con el fin de facilitar la anidación de las tortugas (foto Anel Kenjekeeva).

En su criterio, “hay un vaivén entre playas muy importantes, para las arribadas de tortugas, con otras en donde su presencia ha declinado o se ha extinguido”.

Por ejemplo, en nuestro país las arribadas de playa Nancite decayeron y no se ha debido a la intervención humana directa, lo mismo que la población de la tortuga verde en playa Naranjo; aunque en ambos casos se trata de un parque nacional y de un sitio ubicado lejos de poblados, respectivamente.

### **El abecé del manejo**

El proyecto de conservación de tortugas en Ostional es una iniciativa interinstitucional, en la cual participan, además de la comunidad, tres instituciones del Estado.

La población local, de forma organizada, es la ejecutora de cosechar los huevos y ponerlos en el mercado. Solo se recogen los huevos producidos durante los primeros dos días de cada “flota”, como llaman a las arribadas, debido a que tienen cerca del 100% de probabilidades de ser destruidos por las mismas tortugas que continúan llegando.

Como bien lo describió Chaves, “consumir un huevo de tortuga de Ostional no significa consumir una tortuga potencial, porque ese huevo iba a ser comido por los zopilotes o a terminar convertido en hongos o bacterias, menos en una tortuga”.

Las decisiones relacionadas con el proyecto se toman de forma colegiada en una comisión, en la cual están representados todos los sectores. “En esta instancia de coordinación se toman las decisiones importantes y se hacen recomendaciones relacionadas con la administración del Refugio Nacional de Vida Silvestre Ostional; además, se toman medidas con el fin de controlar y proteger los recursos de esta área”, indicó José Pablo Baltodano, guardaparque y vecino de Ostional.

Las instituciones involucradas están a cargo de tareas específicas: la UCR se encarga del monitoreo de la población de tortugas, el Instituto Costarricense de Pesca y Acuicultura (Incopesca) regula el comercio de huevos y el Ministerio del Ambiente, Energía y Telecomunicaciones (Minaet), por medio del Sistema Nacional de Áreas de Conservación (Sinac), administra el Refugio.

## Beneficio mutuo

Existe consenso entre las partes de que el proyecto ha sido muy positivo. Se señala la existencia de una relación de ayuda mutua entre la comunidad y las tortugas, ya que se protege a estos reptiles y, a la vez, los pobladores reciben un beneficio económico con la venta de los huevos. Un porcentaje de las ganancias se dedica al desarrollo de obras comunales, ayudas sociales, becas y educación ambiental.

La gente realiza acciones de manejo de hábitat, entre estas la limpieza de la playa para facilitar la anidación, labores de vigilancia y las mujeres cuidan a las tortugas recién nacidas de los distintos depredadores. También, la comunidad tomó la decisión de no colocar alumbrado público para no afectar a las tortugas y de ejercer control sobre el turismo masivo.

Otras fortalezas del proyecto son el apoyo que se brinda a una comunidad rural que cada vez reclama mayor acceso a servicios públicos y que la iniciativa es un ejemplo de sostenibilidad.

Esto no significa que no haya presiones sobre Ostional. El hecho de que la tierra en esa zona sea muy codiciada por inversionistas



Los huevos de tortuga procedentes de Ostional se comercializan legalmente en distintos puntos del Valle Central (foto Anel Kenjeheeva).

extranjeros y nacionales, para el desarrollo de diversos negocios, es una especie de fantasma que está presente.

A juicio del especialista de la UCR, se requieren políticas nacionales que definan si el país prefiere maximizar el uso de los recursos antes de apostar a la conservación. “Dependiendo de esas decisiones, Ostional será más o menos vulnerable”, concluyó Chaves.

### Las arribadas en Ostional

-Esta playa, ubicada en Santa Cruz de Guanacaste, es el sitio principal de reproducción de la tortuga lora (*Lepidochelys olivacea*) en el mundo.

-En promedio, se producen 1,4 arribadas al mes. Una arribada es el desove simultáneo y masivo de miles de tortugas.

-Las arribadas duran en promedio una semana.

-Entre 4000 y 400 000 tortugas por km<sup>2</sup> anidan a lo largo de 7 km de playa.

-En octubre, se produce la mayor arribada del año. Llegan alrededor de 1 millón de tortugas a desovar.

-Las familias de Ostional extraen el 1% de los huevos que se producen en cada una de las arribadas. Además, cada familia tiene derecho a 200 huevos para su consumo.



Foto: Anel Kenjeheeva



## Relación del pueblo ngöbe con su entorno está cambiando

**Los conocimientos y prácticas tradicionales de las poblaciones indígenas sobre el uso de los recursos naturales, su adaptación y su relación con las realidades locales llevó a un grupo de investigadores de la Universidad de Costa Rica (UCR) y del Instituto Austriaco para América Latina (LAI), de la Universidad de Viena, a tratar de apoyar la sistematización de estos procesos.**

*Andrea Marín Castro*  
[andrea.marincastro@ucr.ac.cr](mailto:andrea.marincastro@ucr.ac.cr)

El proyecto de investigación Diversidad Biocultural en el Pacífico Sur de Costa Rica promueve, junto con la integración de los esfuerzos de dos instituciones académicas, conservar el medio ambiente y fortalecer las comunidades indígenas ngöbes en su participación en las estrategias y planes de conservación.

Con el objetivo de mediar entre el enfoque científico occidental, en el área de la conservación y el

uso sostenible de la naturaleza, y las prioridades y percepciones de los pueblos indígenas en la región del golfo Dulce, el proyecto se centró en la integración de las comunidades indígenas y de las instituciones académicas para la conservación ambiental y el establecimiento de una red para la investigación interinstitucional e interdisciplinaria.

Este trabajo contó con la coordinación del Dr. Felipe Montoya Greenheck, investigador y docente de la Escuela de Antropología de la UCR, y del Dr. Georg Grünberg, del LAI. Además participaron el Mag. Christoph Campregher, antropólogo social, y Pamela Campos Chavarría, como asistente de investigación.

Aparte de los investigadores principales, también colaboraron estudiantes de la UCR y de la Universidad de Viena que fueron becados y quienes aprovecharon este proyecto para elaborar estudios relacionados con la tradición oral, el uso del cacao y las particularidades del agua en el pueblo ngöbe.

Se escogió el territorio de Alto Laguna de Osa como comunidad base, dada la importancia que

presenta por su ubicación estratégica, ya que forma parte del corredor biológico que conecta la Península de Osa con el Parque Nacional Piedras Blancas.

Mediante una metodología participativa, los investigadores plantearon tres fases distintas. Según detalló el Dr. Montoya, durante la primera etapa se estableció el contacto con las comunidades ngöbe para consolidar una relación de respeto y confianza mutua. La segunda fase consistió en realizar talleres y entrevistas para elaborar en forma conjunta los insumos de conocimiento intercultural. Para concluir, toda la información recabada que se utilizó para producir distintos materiales se llevó a las comunidades para su validación.

### Productos de la investigación

El trabajo en el área de etn-cartografía se centró en elaborar mapas en conjunto con miembros de la comunidad ngöbe para determinar su percepción del medio ambiente. Por medio de talleres y caminatas, se definieron los elementos que se iban a representar, se recogieron los datos en GPS y se procesaron para crear los distintos mapas que muestran los usos del suelo, según las categorías de bosque que definen los habitantes de este territorio.

También, se realizó una investigación etnobotánica sobre el uso de plantas en Alto Laguna de Osa a cargo del Mag. Campregher. En este trabajo, se lograron identificar 242 plantas y sus usos para la vida diaria de los indígenas ngöbes, entre estos construcción, artesanía, comestibles o medicinales.

Mediante un análisis estadístico se llegó a la conclusión que se está dando un cambio cultural y se está perdiendo el conocimiento en este campo, por parte de las nuevas generaciones.

Como parte de los objetivos, se planteó la producción de material educativo intercultural para distribuirlo en las escuelas locales. Campos, junto con Diómedes Estanly, profesor de lengua y cultura de Alto Laguna, determinaron la inexistencia de material gráfico de apoyo en los centros educativos, por lo que trabajaron en la elaboración de un silabario y un abecedario ngöbere.

Los niños y niñas participaron haciendo los dibujos que ilustran estos dos productos y cada letra o sílaba. Mientras que los términos que se describen fueron sometidos a una validación



Los niños y niñas de Alto Laguna, comunidad ngöbe, fueron los encargados de ilustrar el silabario y el abecedario (foto: Felipe Montoya).

por parte de la comunidad.

Además, este material rescata la diversidad biocultural, pues las láminas hacen referencia al uso de las plantas, animales de la zona y usos de la tierra para que los niños los aprendan en sus clases. Este material se repartirá en las escuelas de los cinco territorios indígenas ngöbe que se encuentran en Costa Rica.

El informe final de esta investigación cuenta, además, con el aporte de tres trabajos realizados por estudiantes becarios.

*Acercamiento a los conocimientos orales de los ngöbes de La Casona y Alto Laguna* es el título del trabajo que realizó el estudiante de Antropología, Bach. César Moya Aburto. El proyecto busca conocer y acercarse, desde la perspectiva de los interlocutores, al tema de la tradición oral sobre animales en dos territorios indígenas ngöbes de la zona sur de Costa Rica. Moya recopiló algunas historias como la del tigre, la guatusa, la rana, el cusuco, entre otros.

Por su parte, la Bach. Suguey Arias centró su investigación en las particularidades del agua en el pueblo ngöbe. Ella analizó la relación que tienen los indígenas con el agua, ya sea para recreación, alimentación o en la cosmovisión.

Asimismo, la estudiante austriaca Beate Grüber realizó un proyecto acerca del significado del cacao en la cultura ngöbe, su importancia como parte de la cosmovisión y su utilización como bebida ritual.

1. Esta es una de las páginas correspondientes al silabario que se editó.

2. El investigador de la UCR, Dr. Felipe Montoya, y Diómedes Estanly, indígena ngöbe, trabajan en uno de los mapas producidos (foto: Felipe Montoya).



## Los resultados

Como parte de los resultados, el Dr. Grünberg explicó que se ampliaron los conocimientos etnográficos y etnohistóricos sobre la diáspora de los ngöbes en territorio costarricense. Se determinó que provienen de otro hábitat, por lo que no existe un cuerpo de conocimiento tradicional que esté vinculado con el medio ambiente. Forman parte del paisaje nacional, pero no se trata de una población ancestral, lo que no disminuye su importancia para seguir estudiando su relación con el medio ambiente.

Otro resultado que se obtuvo con dicho proyecto es la apertura de un diálogo de saberes y prácticas en torno al uso y conservación de los ecosistemas naturales por parte de las comunidades indígenas y el establecimiento de un diálogo entre disciplinas, como la Antropología social y la Biología desde distintas perspectivas.

Además, se experimentó en el uso de nuevos métodos para estudios transdisciplinarios alrededor de grandes temas ambientales, y se logró vincular conocimientos, conceptos y estrategias entre investigadores y estudiantes.

## Sobre los ngöbe

La zona de estudio del Proyecto sobre Diversidad Biocultural se ubica en la región del golfo Dulce, en el Pacífico sur de Costa Rica, donde los habitantes conviven con grandes áreas biodiversas. Esta zona se caracteriza por ser una de las regiones con mayor diversidad de especies, no solo del país, sino del Neotrópico.

En esta área habita el pueblo ngöbe, que se divide en cinco territorios: Alto Laguna de Osa, Coto Brus, Abrojo-Montezuma, Alto San Antonio y Comte Burica, donde viven alrededor de 2677 personas; aunque se estima que en la actualidad el número de moradores sea mayor por la migración que se da desde Panamá.

El territorio de Alto Laguna de Osa posee 2969 hectáreas y alrededor de un 90% del área está cubierta de bosque. Esta comunidad es la que tiene mayor interacción con el bosque y se encuentra dentro del área de acción del Programa Institucional Osa-Golfo Dulce (Piosa) de la UCR y cerca de la Estación La Gamba, que es manejada por la Universidad de Viena.

Por estas razones es que la mayoría de acciones del Proyecto se centró en este territorio. Igualmente, se realizaron trabajos en Coto Brus, en la comunidad conocida como La Casona.



El diseño de las cinco áreas del Centro de investigación, intervención y diagnóstico del autismo combina conceptos arquitectónicos con los procesos de conocimiento del medio físico de las personas autistas (diseño Arq. José Lee).

## Autismo y arquitectura, inusual y solidaria combinación

**Para las personas es determinante percibir y conocer el entorno físico, con el fin de crear una estructura mental del espacio que les posibilite una adecuada interacción con dicho ambiente. ¿Pero qué sucede cuando la relación entre la persona y su entorno físico conlleva vínculos peculiares?**

María Encarnación Peña  
maria.penabonilla@ucr.ac.cr

Una inusual combinación entre la arquitectura y el autismo se plasmó en la investigación y posterior propuesta del arquitecto José Ignacio Lee Arguedas como posible contestación a esa pregunta. A partir del análisis de las particularidades y necesidades de las personas autistas, Lee se atrevió a formular un proyecto arquitectónico, en el cual —ante una forma particular de comprender el medio físico— deben proyectarse soluciones adecuadas.

### Autismo y arquitectura

Lee recordó que desde muy joven llamó su atención los centros o instituciones donde se

trataba a las personas con autismo; “parecían cárceles”, afirmó. Motivado por esta visión, eligió como tema de investigación para optar por el grado de Licenciatura en Arquitectura en la Universidad de Costa Rica (UCR) el autismo y cómo los conceptos arquitectónicos podrían estimular el conocimiento y la comprensión del espacio físico y la interacción de las personas autistas con este.

Su investigación se inició en el 2004 con la ayuda de la costarricense Johanna Fuscaldó, especialista en autismo que le ayudó a conocer sobre el tema. Fue así como logró establecer las relaciones entre los trastornos de las personas autistas y la arquitectura y a buscar aspectos de su complejidad que podrían ser tomados en cuenta en el diseño arquitectónico.

De acuerdo con las condiciones cognoscitivas de los autistas, el entorno físico puede convertirse en algo inmanejable, impredecible y completamente desarticulado, explicó Lee.

Este arquitecto aprendió que el autismo es más que un “déficit social”, porque incluye una inflexibilidad cognitiva conocida como “síntomas no sociales”. Como parte de esta

inflexibilidad existen tres conductas que sugieren particularidades en la cognición espacial de los autistas: enfocarse en las partes y en los detalles, por lo que los datos son tratados fuera del contexto o de la estructura a la que pertenecen; insistencia en la necesidad de que todos los elementos del entorno se mantengan de la misma manera que fueron experimentados por primera vez (identidad) — sin alterar su secuencia, su orden o su posición espacial—; y finalmente, dificultades en la anticipación y la planificación, lo que conduce a problemas para comprender las claves del entorno que dan información sobre lo ocurrido y sobre lo que va a ocurrir.

Posteriormente, Lee complementó su investigación en la Universidad Politécnica de Cataluña, España. Esta universidad aceptó su proyecto, denominado *La cognición espacial en las personas con autismo*, y le permitió fundamentar mejor el tema desde el punto de vista teórico.

Su indagación lo llevó a establecer que el autista, por lo general, piensa y comprende el espacio, pero interactúa en este de manera diferente y debe poseer un mapa cognitivo

básico que le permita saber dónde está, dónde están sus metas y cómo llegar a ellas. Esto requiere una construcción cognitiva del entorno.

Posibilitar a las personas con autismo ese mapa cognitivo básico en un complejo arquitectónico diseñado específicamente para ellas fue el reto del Arq. Lee.

## Una propuesta singular

En su tesis, titulada *Centro de investigación, intervención y diagnóstico del autismo*, Lee propone la construcción de una edificación en La Garita de Alajuela.

Se trata de un complejo arquitectónico pionero e innovador en el país, en relación con el abordaje del autismo. Mediante las cualidades de la forma y sus propiedades visuales (como color, textura y contorno), sugiere un sistema que facilite la comprensión de los diferentes niveles de información presentes en la estructura espacial de esas instalaciones.

Basado en la facilidad que tienen las personas autistas para memorizar rutinas, que son llevadas a cabo de manera repetitiva, Lee propone una estructura espacial que hace uso de esas capacidades.

La organización general del sistema se simplifica en cinco partes o áreas que mantienen características espaciales similares, pero posibles de diferenciar; están divididas unas de otras y la transición entre ellas es muy marcada.

Esta organización general podría ser memorizada por la persona autista siguiendo un orden de manera secuencial o rutinaria establecida (1, 2, 3, 4, 5). De forma que si reconoce que está en el área 3, de acuerdo con el orden y con la secuencia, es posible saber de antemano que está ubicada junto al área 4 y al área 2 y que necesita pasar por el área 2 para llegar al área 1.

Las áreas son elementos que mantienen un mismo orden para permitir su reconocimiento; su diferencia estriba en el carácter interno de cada sección.

Según Lee, su propuesta “tiene como principal propósito contribuir a que la Arquitectura trascienda hacia la concepción de un fenómeno psicológico y humano-social, como es el autismo”.



Según José Lee, “la diversidad es propia de la especie humana y no determina que las personas con diferencias físicas o mentales pertenezcan a otro orden, pero sí establece condiciones específicas de relacionarse con el medio” (foto Jorge Carvajal).



Formas, colores, texturas, continuidad y contorno se utilizan para facilitar a las personas con autismo la comprensión de los diferentes niveles de información presentes en la estructura espacial (diseño Arq. José Lee).

El Centro de investigación, intervención y diagnóstico del autismo, propuesto por el Arq. José Ignacio Lee, basa su funcionalidad en los siguientes aspectos:

- Información ambiental por medio de señalización del entorno físico, que tiene la función de servir tanto de anticipador como de identificador. Consiste en pictogramas, claves de color y textura, fotografías y agendas (la cosa-señalización).
- Información otorgada por medio de las cualidades de la forma de los espacios donde se realizan diferentes actividades (comedor, sala de juegos, auditorio, aulas talleres, residencias y piscina). En este caso, se utilizan paneles de color y murales que hacen referencia a la actividad que en ese espacio se realiza y que sirven de anticipador para dichas actividades (la casa-diferenciación).
- La organización general del conjunto arquitectónico (estructura espacial), en el cual la persona autista descubre un conjunto creado en respuesta a sus particularidades, del que ella participa y con el cual interactúa (urbano-organización).

# La familia Morales, pieza de la identidad musical costarricense

**La familia Morales: Músicos por tradición, del antropólogo Roberto Le Franc Ureña, acerca a los lectores a la historia de los músicos y compositores de esta talentosa familia y a su aporte al acervo musical del país. La obra permite conocer el desarrollo artístico y social de Costa Rica en el siglo XIX y la primera mitad del XX.**

María Encarnación Peña  
maria.penabonilla@ucr.ac.cr

La investigación fue publicada por la Editorial de la Universidad de Costa Rica y la Escuela de Artes Musicales de este centro de educación superior.

## Descendiente del talento

El antropólogo Le Franc es descendiente directo de esta prolifera familia de músicos costarricenses; nieto de Esperanza Morales Lizano y Jorge Ureña Mora. Su pasión por el arte y la cultura lo llevaron a desempeñarse como director del Centro de Investigación y Conservación del Patrimonio Cultural del Ministerio de Cultura, Juventud y Deportes de 1984 a 1990.

Investigador inquieto, le atraía el tema de la religiosidad popular. En el año 2002, realizó una indagación sobre la devoción al Dulce Nombre de Jesús, en la Iglesia del Carmen, en San José, y en medio de la investigación encontró publicaciones en diferentes periódicos de la época sobre los músicos Morales.

Sin embargo, sus fuentes primarias de información sobre estos músicos fueron las anécdotas y recuerdos de su abuela y de su madre, Hilda Ureña Morales. Su abuela Esperanza le narró historias sobre su padre, su abuelo y sus tíos, quienes se destacaron como músicos y compositores de valsos, mazurcas,



La portada del libro muestra las fotografías de tres destacados músicos y compositores de la familia Morales.

zarzuelas, paso dobles, marchas militares, himnos, marchas fúnebres, música religiosa, música para piano y polcas.

Esos relatos de la abuela se fueron juntando en la cabeza de Le Franc y decidió, en 1966, recopilarlos de mejor manera por medio de entrevistas a su abuela; así empezó a formar un archivo de datos relevantes sobre la familia Morales y sus músicos.

## Empieza la búsqueda

En el 2001, motivado por las historias de su abuela y su madre, el antropólogo se avocó a investigar de manera sistemática a este grupo de músicos costarricenses.

Emprendió, entonces, su tarea de sistematizar la información recopilada años atrás y complementarla con hallazgos relevantes en diferentes fuentes formales.



Fotografías y otros documentos forman parte de la información recopilada y sistematizada por el antropólogo Roberto Le Franc sobre la familia Morales. (foto: Cristian Araya)

De este modo, dedicó años a la revisión apasionada de documentos y la lectura de periódicos de finales del siglo XIX y las primeras décadas del XX en la Biblioteca Nacional. Entre los periódicos se destacan *La República*, *La Nueva Era*, *La Patria*, *Diario de Costa Rica*, *La Nación*, *El Ferrocarril* y *La Gaceta Oficial de Costa Rica*, los cuales le aportaron datos precisos a la investigación.

Aunado a ello, su búsqueda lo sumergió en cientos de documentos antiguos existentes en las bibliotecas de la Corte Suprema de Justicia y la Asamblea Legislativa. Consultó, también, al Archivo Eclesiástico, en el cual pudo estudiar actas de matrimonios, de bautizos y de defunciones en San José y Heredia. Esto le permitió, por medio de la técnica de la genealogía, armar el árbol genealógico de cinco generaciones de la familia Morales.

Con su investigación, recorrió los caminos de la música en la sociedad costarricense de finales del XIX y la primera mitad del XX, así como la historia de las bandas militares, a las cuales estuvo íntimamente ligado el aporte musical de los Morales.

Le Franc consagró horas a consultar obras sobre el tema; así navegó por las páginas de importantes trabajos de Pompilio Segura, María Clara Vargas Cullel, Carlos Meléndez Chaverri, José Daniel Zúñiga, Virginia Zúñiga Tristán, entre otros.

Documentos de la Fundación Amigos del Teatro Nacional, del archivo personal del historiador Lic. Carlos Meléndez Chaverri, las revistas *Notas y Letras*, *Revista Musical*, *Eco Católico* y *Repertorio Americano* y entrevistas personales con Wilbert Alpírez y María Clara Vargas Cullel complementaron la fase investigativa.

### Importancia de las bandas militares

Luego de ocho años de recolección y análisis de datos en torno a la familia Morales, vio la luz el libro de Le Franc. Este inicia con una reseña sobre el papel que jugaron las bandas militares en la Costa Rica de los siglos XIX y XX, las cuales estuvieron inicialmente circunscritas a eventos religiosos relevantes.

Con el paso del tiempo, estas bandas provinciales encontraron verdadero apoyo al incluirlas como parte del ejército costarricense, con lo cual contaban con presupuesto de la Secretaría de Guerra y Marina.

Las bandas militares —según afirma Le Franc en el libro— se encargaban de educar y cultivar músicos, de aportar diversión y esparcimiento popular, y de dar mayor conocimiento y mejorar la apreciación de la música entre el pueblo. Los Morales fueron piedra angular para el cumplimiento de estos objetivos.

Dentro de ese contexto de las bandas militares, se desarrolla la historia de la familia Morales.

Todo comenzó con Juan Evangelista Morales Avellán, nacido en Rivas (Nicaragua) e hijo del reconocido músico nicaragüense Cruz Morales. Manuel María Gutiérrez, músico costarricense y autor del himno nacional, fue hijo no reconocido de Juan Evangelista.

La Banda de San José fue el primer hogar de Juan Evangelista en 1835 como tambor mayor y maestro. Fue su director de 1835 a 1844. Estuvo también al frente de las bandas de Liberia y Cartago. Participó como director de la banda militar durante la gesta contra los filibusteros de 1856. Durante 38 años sirvió en las bandas militares en la formación de los cimientos de la música marcial en Costa Rica.

La génesis del talento musical de los Morales comenzó con Juan Evangelista y de él en adelante la obra de Le Franc hace un recorrido por su descendencia y aportes desde finales del siglo XIX.

Los primeros destacados en esta descendencia fueron sus hijos, Gordiano y Juan Evangelista, y luego sus descendientes directos: Octavio, Alfredo y María Luisa, autora del himno del Colegio Nuestra Señora de Sión. El libro concluye con una semblanza de Manuel María Gutiérrez, personaje muy importante en la vida de las personas reseñadas.

El investigador afirma en su libro que esas generaciones Morales fueron excelentes músicos compositores, lo cual es poco común en los anales de la historia musical costarricense. Sin embargo, no se ha reconocido su importancia y trascendencia en la historia de la música del país.

La obra musical de la familia Morales merece ser rescatada, promocionada y valorada, como una forma de rendir un justo y digno homenaje a quienes dieron lo mejor de sí en pro de la cultura nacional, sostiene Le Franc.

El antropólogo Roberto Le Franc es el autor de la obra sobre los músicos y compositores de la familia Morales (foto Cristian Araya).





El libro *Mujeres ensayistas e intelectualidad de vanguardia en la Costa Rica de la primera mitad del siglo XX* recoge el análisis realizado por la investigadora Dra. Ruth Cubillo durante varios años.

## Las facetas ocultas de mujeres intelectuales del siglo XX

**La profesora e investigadora Dra. Ruth Cubillo Paniagua, de la Escuela de Filología, Lingüística y Literatura de la Universidad de Costa Rica (UCR), se adentra en la investigación de la producción ensayística de seis destacadas mujeres costarricenses, quienes durante el siglo XX transgredieron los límites sociales con sus ideas y sus escritos.**

Katzy O'neal Coto  
katzy.onealcoto@ucr.ac.cr

Los resultados de su investigación se publicaron en el libro *Mujeres ensayistas e intelectualidad de vanguardia en la Costa Rica de la primera mitad del siglo XX*, como parte de la colección "Nueva Historia" del Centro de Investigaciones Históricas de América Central (Cihac).

Las ensayistas incluidas en la investigación son: Ángela Acuña Brown (1892-1983), Carmen Lyra (María Isabel Carvajal, 1888-1949), Emma Gamboa Alvarado (1901-1976), Luisa González Gutiérrez (1904-1999), Yolanda Oreamuno Unger (1916-1956) y Emilia Prieto Tugores (1902-1986).

La autora denomina a este grupo de mujeres escritoras "las intelectuales de vanguardia", pues en su opinión, ellas fueron diferentes, excepcionales, en alguna medida trasgredieron las normas establecidas por la sociedad costarricense de la época y tuvieron una participación muy importante en los ámbitos cultural y político.

Cubillo señala que su objetivo fue "estudiar otras facetas de estas mujeres para entender su dimensión política y social, más allá de los textos que nos enseñaron de ellas. Son mujeres llenas de ambigüedades y contradicciones, son trasgresoras porque rompen con el orden establecido y estaban dispuestas a decir lo que nadie quería oír, son mujeres arriesgadas".

### Vidas y ensayos

Para realizar el estudio, la autora recopiló un total de 363 ensayos que fueron publicados en revistas y periódicos nacionales como *Páginas Ilustradas*, *Renovación*, *Repertorio Americano*, *semanario Trabajo*, *Revolución*, *Razón*, *Última Hora*, *La Tribuna*, *El Diario de Costa Rica*, *Cordelia*, *Mujer y Hogar* y *Triquitraque*.

Los textos escritos por este grupo de mujeres y que forman el corpus de la investigación se dieron a conocer entre las décadas de 1920 y 1950, años cruciales para las mujeres costarricenses, debido a las grandes luchas por sus derechos en los ámbitos público y privado, según la investigadora.

En su análisis, Cubillo muestra la conexión que existió entre este grupo de mujeres por medio del Magisterio de Educación, ya que la mayoría ejercieron profesionalmente como maestras. Este es el caso de Carmen Lyra, Luisa González, Emilia Prieto y Emma Gamboa,



Ángela Acuña Brawn (foto tomada de: [http://www.asamblea.go.cr/Centro\\_de\\_informacion](http://www.asamblea.go.cr/Centro_de_informacion))

todas provenientes de hogares humildes, en los cuales la carrera de maestra resultaba una buena opción para las muchachas que deseaban estudiar.

Caso aparte es el de Ángela Acuña, quien provenía de una familia acomodada, pudo viajar a Europa a estudiar y luego ingresar a la Escuela de Derecho para convertirse en la primera mujer abogada del país. Por su parte,

“Este libro pone a dialogar a las mujeres más valientes y más inteligentes de la sociedad costarricense de la primera mitad del siglo XX”.

María Amoretti Hurtado. Prologuista.

Yolanda Oreamuno no logró obtener un título profesional y se dedicó a labores diversas, la mayor parte de su vida fuera de Costa Rica.

### Mujeres en contradicción

La autora muestra en su análisis el carácter dicotómico que está presente en las vidas y ensayos de estas mujeres de vanguardia. Afirma que a pesar de que muchas de ellas podrían ser calificadas como feministas —por no apegarse estrictamente a las normas sociales de la época—, en algunos casos sus discursos resultaban contradictorios con las posiciones en favor de las mujeres.

Ángela Acuña, por ejemplo, se reconoce por ser una acérrima defensora de los derechos civiles de las mujeres y propulsora del sufragio femenino; empero, en su ensayo *El misterio sexual*, presenta una posición conservadora

sobre la mujer y la maternidad, como una función sagrada que debe desempeñar toda mujer, y la educación sexual de los hijos, como una cuestión moral.

De Carmen Lyra la investigadora analizó sus ensayos políticos publicados en la revista *Repertorio Americano*, la cual constituyó un espacio de diálogo para un grupo de intelectuales que en aquella época trabajaron por una renovación de las ideas sociales y políticas en Costa Rica y Latinoamérica.

En dichos textos, Cubillo descubre a otra Carmen Lyra —diferente a la de *Los cuentos de mi tía Panchita*— más política, comunista y trasgresora, considerada por el Gobierno de Estados Unidos de su tiempo como peligrosa. Ella alza la voz en sus escritos contra la pobreza, los fraudes electorales, la injerencia del imperialismo yanqui en los asuntos nacionales y la explotación de la clase trabajadora.

Emilia Prieto Tugores es recordada como folclorista, pero en el estudio de Ruth Cubillo se muestra como una mujer multifacética: maestra, escritora, crítica de arte, militante de izquierda y de los movimientos de mujeres. Las preocupaciones que Prieto expresa en sus ensayos giran en torno a la desigualdad y las injusticias de orden económico y social, la situación desventajosa de la mujer en la sociedad patriarcal y las condiciones de vida de los trabajadores, entre muchos otros temas que ocuparon a esta mujer de vanguardia.

La autora describe a Luisa González como una maestra comunista para quien la labor docente estaba fuertemente ligada a la labor política. En sus ensayos, denuncia la sobreexplotación de las tierras y de los trabajadores, reclama la libertad de expresión e información y se preocupa por la defensa de los derechos de las mujeres costarricenses, pues junto a los niños y los obreros constituyen uno de los grupos sociales más desfavorecidos.

De Emma Gamboa, la académica la destaca como una educadora que incorporó importantes innovaciones en el sistema educativo nacional en todos sus niveles, estuvo en contra de la militancia política y defendió la idea de que la educación desempeña un papel fundamental en la sociedad. Al educador y educadora les corresponde la labor fundamental de transmitir al individuo los valores supremos de libertad, justicia y democracia.

“No soy feminista, pero escribo sobre ese género, porque pienso que el patriarcado es un mal que afecta tanto a los hombres como a las mujeres”.

Ruth Cubillo Paniagua. Autora.

Finalmente, Cubillo analiza la producción ensayística de Yolanda Oreamuno desde el eje de la angustia, en los que se expresa el miedo a la muerte, a la amenaza del mundo exterior y el temor a las relaciones sociales. En los ensayos que se refiere a los *guasos* de Chile, los negros y los campesinos guanacastecos, Oreamuno deja ver su dificultad para relacionarse con el *Otro* e incluso para comprender a los “otros” que se hallan muy lejos de su percepción de sí misma.

La prologuista del libro, Dra. María Amoretti Hurtado, asegura que “de esa insoslayable tensión dialéctica entre la libertad del individuo y el determinismo de la cultura, es de lo que se trata este libro; para eso Ruth Cubillo ha sentado juntas a esas mujeres para que sigan deliberando con nuestra cultura: y, de-liberando entre ellas mismas, se liberen de la cultura y la liberen”.



Yolanda Oreamuno (foto tomada del archivo de Joaquín García Monge, restaurada por Eugenio García para el blog Jota).

# Tango, una terapia para el cuerpo y para el alma

*Al evocarte, tango querido,  
siento que tiemblan las baldosas  
de un bailongo  
y oigo el rezongo de mi pasado...  
cuando tu canto nace al son de un  
bandoneón.*

**(El Choclo, Enrique Santos Discépolo)**

María Eugenia Fonseca Calvo  
maria.fonsecacalvo@ucr.ac.cr

Con su música y sus letras que impregnan el alma de distintos sentimientos, el tango ha traspasado las fronteras y ha permanecido en el tiempo, fusionándose con otros ritmos.

En los últimos años, se trasladó de los salones de baile a las salas de terapia, con el propósito de ayudar a personas con diversos padecimientos, como el Alzheimer y el Parkinson.

La Licda. Ginette Sánchez Gutiérrez, bailarina, profesora de la Escuela de Psicología y estudiante de la Maestría en Ciencias del Movimiento Humano de la Universidad de Costa Rica (UCR), investigó acerca del *Efecto agudo de una sola clase en dos intensidades diferentes de tango en el estado de ánimo y el esfuerzo percibido en adultos mayores*.

Sánchez trabaja desde hace varios años con personas adultas mayores en actividades relacionadas con el movimiento y la relajación. Ha comprobado en población adulta mayor los resultados de estas terapias como bailarina e instructora de tango.

También, es integrante de la Asociación de Maestros, Bailarines y Coreógrafos de Tango Argentinos (AMBCTA) y de la Academia de Tango Fantasía.

Según dijo la investigadora, numerosos estudios científicos registran los beneficios psicológicos y físicos del ejercicio en personas adultas



En el baile de tango se trabaja mucho la interacción de las personas, quienes sin hablarse, se comunican únicamente con el movimiento del cuerpo (foto Anel Kenjeeva).

mayores. No obstante, hay muy pocos trabajos relacionados con el tango, por lo cual considera que el suyo es pionero en este campo.

En algunas de estas investigaciones, se utiliza una escala denominada *Profile of Moods States (POMPS)*, que mide cinco estados de ánimo: tensión, depresión, cólera, vigor y fatiga. En otras, se ha medido la autoeficacia, un indicador de bienestar general y los afectos positivos-negativos.

El ejercicio en moderada intensidad beneficia más el estado de ánimo, que uno de baja intensidad, indicó la psicóloga.

## Al compás del tango y la milonga

El propósito de la investigación de Sánchez fue determinar si existían diferencias significativas en el estado de ánimo y en el esfuerzo percibido en adultos mayores, en una clase de tango de baja y otra de mediana intensidad.

Para ello, trabajó con población de tres centros diurnos de atención, ubicados en Cartago, Tibás y Heredia, con una muestra de 40 personas, entre hombres y mujeres, con una edad promedio de 78 años. En la clase de tango de baja intensidad, participaron 21 mujeres y un hombre; y en la de moderada intensidad, 13 mujeres y cinco hombres.

En la clase de baja intensidad, utilizó música de tango clásico, que en términos musicales es un compás de cuatro por cuatro, un poco más lento. En la de moderada intensidad, el ritmo de milonga, que es más rápido y tiene una métrica de dos por cuatro, muy similar a la del merengue.

La actividad consistió en una sola clase de 25 minutos de duración, en la que se hizo práctica individual y en parejas. Las instrucciones estuvieron a cargo de Sánchez, quien ejecutó todos los movimientos junto con las personas participantes.

Los instrumentos de medición utilizados fueron la escala de estados anímicos POMPS y la escala de esfuerzo percibido de Borg, los cuales se administraron antes y después de la clase. También, hubo un espacio de diálogo, en el cual la investigadora conversó con los participantes en torno a la experiencia y a aspectos culturales relacionados con el tango.

## Resultados similares

De acuerdo con Sánchez, al inicio de la clase, el esfuerzo percibido arrojó puntajes bajos en ambos grupos, pues se encontraban en estado de reposo. Posterior a la clase, hubo un aumento significativo en la percepción del esfuerzo físico de forma similar en ambos grupos, no a causa de las intensidades de la clase, sino por el hecho de realizar ejercicio.

Los estados de ánimo de tensión, depresión, cólera y fatiga, que son negativos, se mantuvieron bajos, mientras que el vigor, que se asocia con la alegría y la energía, se mantuvo alto, lo cual es un resultado positivo.

Este estudio, además, permitió conocer otros aspectos que van más allá del tango y que son importantes de tomar en cuenta en futuras

investigaciones, en las cuales se trabaje con población adulta mayor.

Al respecto, Sánchez expresó que si bien no encontró diferencias significativas entre los grupos de baile según la intensidad, las personas participantes experimentaron un pequeño aumento de tensión al final de la clase. En su criterio, esto se debió al uso de los instrumentos de medición, los cuales les resultó difícil de comprender, a pesar de que se utilizó una escala reducida y se modificó el tamaño de la letra para facilitar la lectura. Por lo tanto, lo ideal es emplear la entrevista cuando se trabajan aspectos psicológicos con esta población.

Otro factor que afectó las intensidades de la clase fue la dificultad y novedad que presentó el baile de tango, lo que obligó a detenerse y repetirlo una y otra vez. De allí que lo conveniente podría ser realizar varias sesiones y no una sola clase, pues se observó que a más práctica mayor es el disfrute de lo que se hace.

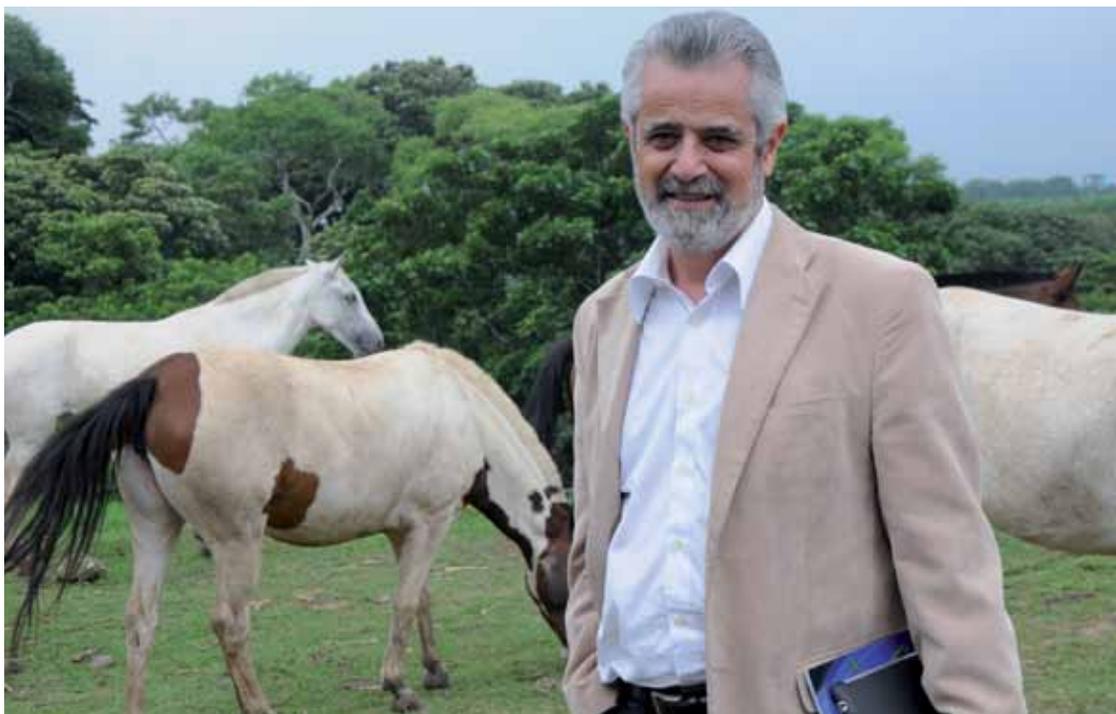
Un inconveniente más es la carencia de estudios sobre los efectos psicológicos y fisiológicos del baile del tango para apoyarse, a excepción de unos pocos realizados con personas que padecen Parkinson y Alzheimer, en los que se han visto los resultados positivos obtenidos en estos pacientes.

En este sentido, la Licda. Sánchez planteó la necesidad de realizar más investigaciones acerca de los efectos del baile del tango en personas adultas mayores.

Basada en su propia experiencia en la enseñanza del tango, considera que este ritmo podría aportar múltiples beneficios para esa población. Esto se ha podido comprobar científicamente en los estudios de efecto crónico (varias sesiones), pues ha contribuido a aumentar el nivel de autoconfianza, bienestar psicológico, equilibrio y la marcha.

También, debido a la influencia que ha tenido esta música en el país, lo cual se refleja en las numerosas canciones que fueron compuestas a ritmo de tango, como *Caña dulce* y *el Huellón de la carreta*, y en las obras de compositores tan reconocidos como Julio Fonseca, Héctor Zúñiga, entre otros.

# Entrevista



Fotos: Jorge Carvajal

## Dr. Edgardo Moreno “Un científico tiene que dedicar cuerpo y alma a hacer ciencia”

**El Dr. Edgardo Moreno Robles, Catedrático Humboldt 2011, es un científico nato y así lo demuestran no solo las cualidades que lo acreditan como tal, sus publicaciones, tesis dirigidas, cursos impartidos y cantidad de publicaciones, sino también la pasión que siente por la ciencia y que transmite cuando habla sobre lo que para él significa ser un científico.**

*Patricia Blanco Picado*  
[patricia.blancopicado@ucr.ac.cr](mailto:patricia.blancopicado@ucr.ac.cr)

Su carrera la inició en 1973 en el Instituto Clodomiro Picado (ICP) de la Universidad de Costa Rica (UCR), donde dio sus primeros pasos como investigador. Esta experiencia definió su futuro como especialista en dos temas: la brucelosis y los venenos de serpientes.

En la actualidad, el Dr. Moreno continúa ligado al centro de investigación que lo acogió y que lo ha visto crecer como científico, es profesor en la Maestría de Microbiología y forma parte de la Comisión del Doctorado en Ciencias de la UCR. El Dr. Moreno nos recibió en su laboratorio de la Escuela de Medicina Veterinaria de la Universidad Nacional (UNA), en el campus Benjamín Núñez, en Barreal de Heredia. Allí, apartado del ruido de los carros y entre cabras y caballos, nos habló sobre sus investigaciones y su trayectoria como científico. A continuación, un resumen de la entrevista.

**—Tras 33 años de investigar la brucelosis, ¿cuáles han sido sus avances y principales aportes en el conocimiento de esta enfermedad y el grupo de bacterias que la producen?**

—Es importante aclarar que el trabajo realizado no es individual. Somos un grupo de investigadores,

tanto de la Facultad de Microbiología y del ICP como de la Escuela de Medicina Veterinaria de la UNA, que trabajamos en este tema. Por lo tanto, las contribuciones realizadas son colectivas y así lo demuestran las publicaciones conjuntas.

A través del tiempo, se han hecho varias contribuciones. Durante los primeros diez años fueron sobre la estructura y función general de la superficie de las bacterias del género *Brucella*: cómo eran, qué tipo de componentes tenían y cómo estos interactuaban con algunos elementos del sistema inmune, tales como los anticuerpos, y su caracterización química. Posteriormente, nos interesamos en la evolución de la bacteria: cómo se ha adaptado al organismo hospedero, qué tipo de parentesco tiene con otras bacterias y cuáles fueron los elementos de selección que han llevado a que estas bacterias sean patógenos de animales ungulados, como los bovinos, ovinos, cerdos, cabras, ovejas y perros.

El otro aspecto que nos ha llamado la atención es el impacto de esta enfermedad en humanos, porque se trata de una zoonosis, es decir, que los animales pueden transmitir a los seres humanos.

También, nos interesa mucho estudiar la evolución de las bacterias en los delfines. La gente siente una atracción fuerte hacia estos cetáceos, los toca y los acaricia, por lo que pueden ser fuente de infección para los seres humanos.

**—Esta enfermedad está también presente en países desarrollados, ¿a qué responde su interés de investigar en torno a ella?**

—Sí, es una enfermedad de distribución mundial; pero causa mayor impacto en los países tropicales y subtropicales de América, África y Asia, que son las regiones más pobres del mundo.

Cuando trabajé en el ICP en los años 70 con el Dr. Roger Bolaños Herrera, su primer director, la brucelosis era una enfermedad muy importante en Costa Rica y lo sigue siendo. Yo me interesé en el tema y cuando me fui a estudiar Inmunología Veterinaria a la Universidad de Wisconsin (Estados Unidos), tuve la oportunidad de trabajar sobre esta enfermedad con uno de los mejores especialistas en brucelosis del mundo, el Dr. David Bergman. Él fue el responsable de erradicar la enfermedad de ese país y de proponer los mecanismos de vacunación. Y desde entonces he seguido investigando sobre esta enfermedad.

**—¿Por qué no existe hasta el momento una vacuna contra la brucelosis para humanos?**

—Hay vacunas para bovinos, ovejas y cabras, y no las hay para perros, humanos ni para otros animales. Se trata de una bacteria cuyo hospedero natural son las ovejas, las cabras y las vacas; el ser humano es un hospedero accidental. Esto significa que la bacteria no está perfectamente adaptada al ser humano (este puede enfermarse más). De manera que una vacuna para seres humanos tiene que diseñarse sin que les produzca daño y esto no es tan fácil lograrlo. Se han probado algunas vacunas en humanos en África y China, pero las condiciones no eran adecuadas y no funcionaron. Sin embargo, el trabajo continúa.

Para nosotros, lo importante es producir vacunas más eficientes para las vacas, ovejas, cabras y cerdos, porque, si controlamos la enfermedad en los animales —al tratarse de una zoonosis—, vamos a evitarla en los humanos. Por esa razón, en Costa Rica estamos avocados en hacer una nueva vacuna, llamada vacuna fluorescente. En este trabajo, participa el M.Sc. Carlos Chacón, de la Facultad de Microbiología de la UCR.

**—¿En qué ha consistido su proyecto durante la licencia sabática otorgada como Catedrático Humboldt 2011?**

—El espíritu de la Cátedra Humboldt es que uno continúe haciendo lo que sabe hacer, por eso propuse realizar tres publicaciones sobre la brucelosis. De estas, ya hemos cumplido con dos y ahora estamos en el proceso de la tercera.

**—En las bases de esta Cátedra, se establece que el proyecto debe ser transdisciplinario, intercultural y democrático. ¿Cómo ha logrado plasmar estos aspectos en su investigación?**

—Nosotros trabajamos en forma multidisciplinaria. En el grupo hay biólogos, químicos, médicos y biotecnólogos. Nos interesan los aspectos científicos, pero también nos interesa proyectarnos a la sociedad. Por ejemplo, contribuimos con el Ministerio de Agricultura y Ganadería con el diagnóstico y diseño de técnicas de diagnóstico de la enfermedad.

En cuanto a la brucelosis en delfines, nos relacionamos con el tema de la conservación, para lo cual trabajamos con la Fundación Keto, con el Sistema de Emergencias 911 y con

otras instituciones de proyección social. Este trabajo tiene un carácter transdisciplinario. ¿Por qué? Al turismo le gusta observar delfines y al investigar una enfermedad que los afecta, estamos trabajando en un aspecto importante para Costa Rica, al proteger a una fauna que representa un atractivo turístico y, por lo tanto, un ingreso. Además, educamos no solo a nuestros investigadores sobre cómo trabajar con estos cetáceos que adquieren la brucelosis, sino también con las comunidades, a las que instruimos para que sepan que estos animales vienen enfermos y cómo manejarlos.

**—Recientemente, usted regresó a colaborar al ICP. ¿Qué lo atrajo de nuevo a este instituto donde empezó como asistente de investigación?**

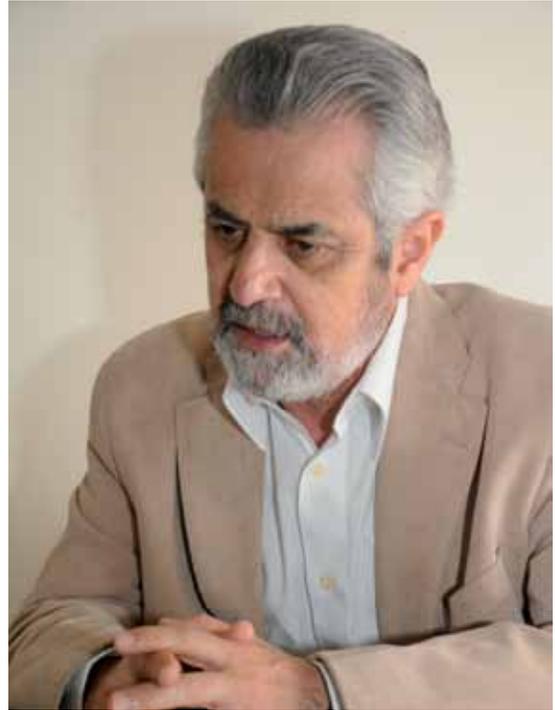
—Siempre he estado ligado al Clodomiro Picado, aunque no de manera formal. He tenido estudiantes graduados del ICP. El Dr. Bruno Lomonte Vigliotti es uno de ellos, con quien he trabajado durante muchos años. También, he trabajado con el Dr. José María Gutiérrez Gutiérrez. El Premio Nacional de Ciencia 2011, Dr. Carlos Santamaría Quesada, fue un estudiante que compartimos el Dr. Lomonte y yo, él hizo parte de su investigación en la Escuela de Medicina Veterinaria y otra parte en el ICP. Además, varios de los investigadores del ICP han trabajado con nosotros, como el Dr. Alberto Alape Girón y Aarón Gómez Argüello, encargado del serpentario. Entonces, la relación ha sido permanente y hemos publicado juntos.

**—¿Además de la brucelosis, le interesa el estudio de los venenos de serpientes?**

— Sí, en mis publicaciones el tema que ocupa el segundo lugar son los venenos de serpientes y me ha interesado por varias razones. Al tener una amistad tan cercana con el ICP, siempre me entero qué es lo que hacen, damos seminarios juntos y compartimos cursos. Tenemos proyectos conjuntos, tanto acerca de la brucelosis como sobre venenos, porque hay asuntos que se traslapan. A nosotros nos interesa utilizar la técnica del análisis proteómico (estudio de las proteínas), que realiza el ICP, en algunos aspectos de la brucelosis.

**—En varias disertaciones, usted ha afirmado que hay baja productividad científica en Costa Rica. ¿Existe la carrera científica en el país?**

—Costa Rica produce muy poca investigación



en el mundo. Si bien Costa Rica sobresale en Centroamérica, al compararla con México, Brasil, Argentina, Chile o Colombia ocupa una posición modesta. Su producción científica ha tenido un crecimiento vegetativo en los últimos 20 años; es decir, no ha habido un salto cuantitativo en relación con el número de habitantes.

Tenemos alrededor de 280 publicaciones anuales de Ingenierías y ciencias “duras”; no obstante, son muy pocas, lo mismo que el número de científicos es exiguo y la mayoría de las publicaciones proceden de muy pocos grupos. El ICP contribuye con un 25% del total de publicaciones anuales y la Escuela de Medicina Veterinaria con cerca de un 15%. Esto no quiere decir que la investigación no esté democratizada, sino que hay unos grupos que sobresalen.

Ser un científico implica tener ciertas características que no están relacionadas con una disciplina o temática, sino con una manera de ser y una actitud. Debe ser una persona capaz de dedicar la mayoría de su tiempo, en cuerpo y alma, a la investigación científica. Esto no quiere decir que no pueda tener otra vida, pero tiene que leer sobre ciencia, trabajar en grupo, tener estudiantes de grado y posgrado, conseguir dinero para investigar, colaborar nacional e internacionalmente con otros grupos y producir investigaciones que se plasman en trabajos escritos. Si no publica su trabajo, no es un científico, porque la ciencia tiene como

requisito comunicar lo que se hace. Esas publicaciones deben realizarse en revistas que sean consultadas, visibles, indexadas y revisadas por pares. Eso nos falta en Costa Rica.

La mayoría de la investigación que se hace aquí es *amateur*. Tenemos gente que produce un trabajo una vez cada tres o cuatro años, lo cual lo vemos mucho en las universidades, pero debemos trascenderlo.

Yo soy un científico a tiempo completo —no quiere decir que no tenga otros intereses, me encanta el fútbol, la música y el arte—. Al ser esa mi actividad profesional y, como creo en la ciencia, procuro convencer a todo el mundo que se haga científico.

**—¿A qué atribuye que en la sociedad contemporánea los científicos hayan perdido el prestigio y la importancia cultural que un día tuvieron?**

—Se sigue teniendo prestigio en la ciencia, lo que pasa es que al pertenecer a una comunidad más grande, es más difícil identificar individualidades. El Gobierno de Estados Unidos tiene en posiciones muy importantes a científicos de alto calibre, algunos de ellos Premios Nobel, y lo mismo ocurre en otros gobiernos. Los científicos más exitosos de todas partes del mundo son invitados a dar conferencias, se les paga, se les chinea y se les da premios. Pero al ser la ciencia una actividad grupal, las individualidades se van perdiendo, pero se va ganando en presencia de grupos.

**—¿Está usted de acuerdo con la idea de que hay un distanciamiento entre la academia y el resto de la sociedad?**

—Depende de qué tipo de sociedades. Hay sociedades en las que la actividad científica es muy importante y cuidan mucho a sus científicos, igual que a los artistas. Por ejemplo, en Suecia la festividad más importante ocurre en diciembre, cuando se otorgan los Premios Nobel. En Latinoamérica la ciencia no tiene importancia, porque no está en el imaginario de la gente y lo que se piensa sobre la ciencia es equivocado. Cuando uno les pregunta a los muchachos acerca del científico más connotado de Costa Rica, responden que Franklin Chang, pero don Franklin es un buen astronauta, ingeniero y hombre de negocios, lo que hace es actividad tecnológica. En lugar de darle el valor que se merece, se le cataloga erróneamente como científico y la

gente se confunde. Eso demuestra que hay un problema de carácter cultural, sobre todo la clase política necesita una mayor educación sobre lo que es ciencia.

**—¿Qué recomienda hacer para que la ciencia tenga mayor reconocimiento social?**

—Se pone mucho énfasis en que hay que educar más a los niños de las escuelas para que sean científicos, pero tenemos muchos jóvenes que quieren ser científicos ya y no hay en donde colocarlos. Solo las universidades públicas hacen investigación, las entidades públicas dejaron de hacerla y la industria es fundamentalmente de maquila (producen *brasieres* y *chips*).

Entonces habría que solicitar a las industrias que se instalen en el país que dediquen un porcentaje de su presupuesto a hacer investigación científica en la disciplina de su interés y que contraten personal, ojalá costarricense. Lo mismo se le debería pedir a las empresas nacionales y se les deduce de impuestos. Hay diferentes maneras de hacerlo.

## Dr. Edgardo Moreno Robles

Microbiólogo, especialista en bacteriología e inmunología. Nació en México y llegó a Costa Rica a los 17 años, donde concluyó la secundaria. Se graduó como licenciado en Microbiología y Química Clínica en la UCR, se egresó de la Maestría de Microbiología de esta misma universidad y realizó su doctorado en la Universidad de Wisconsin, Madison, en Estados Unidos. Además, hizo estudios posdoctorales en Alemania y Francia.

Catedrático, profesor e investigador en la Universidad de Costa Rica y en la Universidad Nacional. Fue nominado Catedrático Humboldt 2011, que otorga la UCR, con el apoyo del Servicio Alemán de Intercambio Académico, con el propósito de fomentar el intercambio científico entre Alemania y Centroamérica.

Consultor de investigación, conferencista internacional, profesor e investigador invitado en universidades extranjeras.

Ha participado en numerosos proyectos de investigación con grupos de científicos de centros de investigación y universidades de Europa y Estados Unidos. Ha impartido cursos internacionales y charlas en escuelas, colegios y comunidades del país sobre temas como ofidismo, promoción de la ciencia y enfermedades infecciosas en animales. Es acreedor de premios y reconocimientos por su trayectoria científica y autor de 130 publicaciones individuales y colectivas y de numerosos artículos periodísticos.

# Perspectiva académica



La minería contribuyó poco al bienestar económico de América Central entre los siglos XVI y XVIII, aunque en el siglo XIX le dio un empuje a las economías de Costa Rica, Honduras y Nicaragua (foto minas de Abangares archivo ODI).

## Siglos de tradición minera metálica en América Central

**El territorio centroamericano se ha construido en un ambiente geológico óptimo para formar yacimientos minerales.**

*Gerardo J. Soto  
Geólogo y vulcanólogo, Red Sismológica Nacional  
(RSN: UCR-ICE)*

Situado en un margen convergente de placas durante gran parte de su historia geológica, en donde grandes volúmenes de magma han estado involucrados, ha sido cuna para múltiples depósitos metálicos. De allí la disponibilidad de los metales para su prospección y utilización. Echemos un vistazo a su situación minera entre los siglos XVI y XIX.

Si bien es cierto que los estudios y mapas geológicos no fueron usados para la exploración minera hasta el tardío siglo XIX, también es cierto que la minería metálica ya gozaba de una

tradición de centurias en la región.

Se había iniciado en la época precolombina, cuando la minería de oro, plata y cobre proveyó materia prima para la producción de objetos ceremoniales y joyas, especialmente en Honduras, el sur de América Central y en menor escala en el área maya posclásica.

Vendría luego Colón, marcado por su obsesión por las riquezas de Cipango. En su búsqueda durante su cuarto viaje en 1502 por las costas de América Central, fue testigo de las existencias de oro en Veraguas (costa Caribe de Costa Rica-Panamá), que su hermano Bartolomé investigó con más detalle en el istmo de Panamá.

Fue no más el inicio de la búsqueda de minerales como un catalítico para la exploración del territorio, en tanto que los metales eran importantes para el imperio español, con el fin de usarlos en la industria armamentista y en la acuñación de moneda.



## Minería de oro

Los reportes más tempranos de la minería hispánica en América Central datan de principios del siglo XVI, con la explotación de depósitos de oro aluvial en Panamá y Honduras, seguidos del descubrimiento y explotación de rocas con oro y plata, especialmente en Honduras.

En la segunda mitad del siglo XVI ya había minería de oro y plata en muchos sectores de Honduras y Guatemala. Tanto así que en el primer país la minería llegó a ser la principal actividad económica en ese siglo y conllevó a la fundación de la Alcaldía Mayor de Minas de la Provincia de Honduras en 1601.

De hecho, la producción de plata en Honduras alcanzó el 5% de toda la producción de la América española en el periodo colonial, lo cual incidió en una abundante acuñación de plata. Por su parte, en Panamá varias minas fueron explotadas a pequeña escala, mientras la mina Espíritu Santo de Cana en el Darién fue un rico productor de oro hasta 1727.

Durante los tiempos de la Conquista y la temprana Colonia, la minería fue ejecutada principalmente por esclavos indígenas y más tarde por africanos, con el uso de tecnologías ibéricas primitivas y algunas adoptadas de los amerindios.

No solo oro y plata fueron los blancos de explotación durante la Colonia, sino que además

se explotó cobre, plomo y de manera notoria hierro en Honduras, en el famoso yacimiento de Agalteca, desde 1568 y hasta pasada la mitad del siglo XIX. Igualmente, en Guatemala y El Salvador, en la zona fronteriza común de Metapán en el siglo XVIII.

Con la llegada de la vida independiente, los países aprobaron sus diferentes leyes y decretos mineros. Por otra parte, la visita de naturalistas y geólogos foráneos desde la década de 1840 impuso otro ritmo a las investigaciones geológicas y mineras.

Finalmente, la fiebre del oro en California en la década de 1870 y la consecuente construcción de caminos y ferrocarriles constituyeron el impulso final para la minería en la región, que vio además cómo muchos de los recursos mineros cambiaron de manos criollas a las de británicos y estadounidenses.

Valgan los ejemplos de Guatemala y El Salvador, donde importantes minas empezaron a explotarse en la década de 1860, o la rica Honduras que a pesar del declive minero en el siglo XVIII tardío, para la década de 1880 tuvo una resurgencia, cuando recibió cerca del 55% de sus exportaciones de la plata.

En Nicaragua, la minería de importancia se inició en la década de 1850 y luego de la fiebre del oro de 1880 se transformó en la principal actividad económica.

En Costa Rica, importantes descubrimientos auríferos se dieron en 1815 en los Montes del Aguacate y empezaron a crearse algunas fortunas que impulsaron la economía. Luego, en la década de 1880 se descubrieron yacimientos relevantes en Abangares, que condujo a otra etapa de fiebre minera.

Sobre Panamá hay datos ambiguos durante el siglo XIX y lo más relevante fue que la otrora rica mina de Espíritu Santo de Cana intentó revivir, finalmente lo hizo en el año 1900.

## Contribución minera

No obstante, los datos sobre la producción minera (cantidad y dinero) colonial en América Central son bastante imprecisos por una serie de motivos. Primero, porque muchos explotadores exageraron o disminuyeron la importancia de sus propiedades, dependiendo de la conveniencia política. Segundo, por el contrabando de metales hacia otros puertos no oficiales y tercero, porque una parte importante del metal exportado a la península ibérica yace en el fondo marino, llevado allí por naufragios tormentosos o por el daño durante refriegas contra los piratas.

Todo apunta a que la minería contribuyó poco al bienestar económico general de América Central entre los siglos XVI y XVIII, aunque en el siglo XIX le dio un empuje a las economías de Costa Rica, Honduras y Nicaragua.

Más bien, la riqueza minera contribuyó a la de la Corona española durante la Colonia y luego a la de la oligarquía local y compañías foráneas en el periodo posindependiente, con algunas

excepciones. No poca razón tenía Mario Benedetti al escribir su haiku: *Fiebre de oro / y en las calles y campos / barro y mendigos*. Por supuesto que durante estos siglos aún no existían los conceptos de desarrollo sostenible, responsabilidad ambiental, rehabilitación de sitios mineros y pautas de responsabilidad social para las compañías mineras, que procuraran minimizar y mitigar los efectos ambientales de la minería.

No disponemos de estudios en relación con el impacto ambiental en esta época, aunque en vista de que no hubo grandes desarrollos mineros, no parecen haber grandes efectos ambientales residuales en la región. Deberíamos aprender del pasado para aplicarlo en el futuro, eso sí. En octubre del 2011, la prestigiosa revista *Nature Geoscience* publicó un editorial sobre el futuro minero de la humanidad, en particular sobre los yacimientos de aquellos metales estratégicos para industrias tecnológicas, que requieren más y mejor investigación en el mundo.

“Las regulaciones sobre los impactos ecológicos aceptables, así como los económicos de las minas en sus países huéspedes, necesitan desarrollarse –y vigilarse– por la sociedad como un todo”, dice el editorial.

En sociedades que han mantenido la minería por siglos y cuyos territorios bien pudieran alojar yacimientos importantes, como es el caso de América Central, parece pertinente y tendría sentido una investigación minera lógica y científicamente programada, con políticas coherentes en lugar de negativas a ultranza.

Perfil geológico del famoso yacimiento de hierro de Agalteca, Honduras, explotado desde el siglo XVI. Reformado del trabajo de Roberts & Irving de 1957, sobre los yacimientos minerales en América Central.





Foto: archivo ODI

## ¿Esperar un sismo o prepararse para un sismo?

**Durante la actividad sísmica que se presentó a finales del 2011 en la zona de Tobosi de Cartago, la comunidad cuestionó si iba a ocurrir un evento importante. Para muchas personas, las imágenes del terremoto de Cinchona del 2009 no solo estaban aún frescas, sino que el enjambre se presentaba cerca de la falla de Agua Caliente, la cual generó el terremoto de Cartago en 1910.**

*Dr. Aarón Moya Fernández / aaron.moya@ucr.ac.cr  
Coordinador del Laboratorio de Ingeniería Sísmica,  
Instituto de Investigaciones en Ingeniería*

Las indicaciones que las autoridades dieron a la población era que había que estar preparados, pues no se sabía si el enjambre desencadenaría en algo más grande.

Esta respuesta es muy acertada para un país como el nuestro, donde podemos esperar un

terremoto en cualquier lugar y en cualquier momento. Nos ubicamos en una de las zonas sísmicas más activas del planeta, el Cinturón de Fuego del Pacífico. Eso significa que el estar siempre preparados es algo que tenemos que tener presente, aun cuando dicho enjambre haya mermado.

En Costa Rica siempre va a temblar. La actividad sísmica a veces se presenta en forma de grandes terremotos, como el de Cinchona; otras veces como una multitud de pequeños sismos, como en Tobosi.

Lo que sabemos de los terremotos es lo que podemos interpretar del paso de las ondas sísmicas. De ellos, solo percibimos sus efectos y tratamos de reconstruirlos para estudiarlos. Es decir, aprendemos de una manera indirecta, porque se trata de un fenómeno que no se puede ver, tocar ni mucho menos llevar a un laboratorio para someterlo a pruebas.

Aprendemos de ellos cada vez que un sismo sucede. Cuando son muy destructivos,

tratamos de buscar algún indicio, una señal de comportamiento anómalo en el nivel de los pozos de agua, ondas electromagnéticas, liberación de gas radón y hasta señales en el cielo y en el comportamiento de los animales, con el fin de que algo nos indique que un evento importante está próximo a suceder.

## Predicción de un sismo

Nos gustaría poder predecir los sismos, aun cuando la historia haya demostrado muchas veces que estos fenómenos sorprenden a los países que se creen mejor preparados.

Para que una predicción sísmica sea exitosa, esta debe de contemplar al menos el lugar, la fecha y la magnitud del sismo. Es muy importante que también se indique el nivel de confianza de tal pronóstico. Una predicción que se refiera a que hay “posibilidad” de que ocurra un sismo en Costa Rica no es confiable, ya que esa posibilidad siempre existirá.

Se esperaría que en Costa Rica los fenómenos más fuertes ocurran a lo largo de la costa Pacífica, por tratarse de la zona de subducción. Pero el hecho de que sean más comunes en esos sitios, no necesariamente quiere decir que el próximo evento fuerte vaya a ocurrir allí.

Esto fue lo que sucedió con el terremoto del 22 de abril de 1991 en el valle de la Estrella. Este terremoto es conocido como el terremoto de Limón, debido al enorme impacto que tuvo en toda la provincia, en materia de daños materiales y pérdida de vidas humanas. Ocurrió en un lugar poco probable, un lugar que más bien estuvo acumulando energía.

## Preparación y respuesta

Si por alguna razón la ciencia pudiera el día de mañana predecir los terremotos fuertes, me pregunto si cambiaría nuestra actitud en alguna medida. Pensemos por un momento en los huracanes. La tecnología nos permite informarnos con muchos días de anticipación de la cercanía de estos. Aún así, todos los años leemos que ocurren graves daños a la propiedad por donde pasan y, peor aún, que mucha gente pierde la vida.

¿Por qué sucede esto si todo el mundo es alertado con suficiente tiempo? Los avisos son importantes y salvan vidas, en la medida en que nosotros los acatemos y sepamos responder.

Nuestra respuesta ante los sismos debe ser la de construir de la mejor manera en vez de esperar a que nos digan que un terremoto es inminente o pensar que quizás nunca va a suceder. ¿Qué se lograría si seguimos sin tomar en cuenta las recomendaciones del *Código Sísmico* o damos permisos de construcción en zonas que son de alto riesgo a los deslizamientos, la licuefacción o en las cercanías de una falla activa? ¿Y si fuéramos alertados de un sismo, estamos preparados para la ocurrencia de otro que podría llegar sin ningún tipo de aviso?

Como parte de la prevención, deberíamos contar siempre con un plan como lo sugiere la Comisión Nacional de Emergencias, pero además estudiar el comportamiento de los suelos y de las estructuras para predecir la respuesta de estas con el paso de las ondas sísmicas.

Esto es algo completamente viable en nuestros días y existe la tecnología y los recursos humanos para hacerlo. En la medida en que logremos disminuir la vulnerabilidad, mediante este y otros estudios, lograremos un entorno seguro independientemente de si la ciencia logra algún día predecir los terremotos o no.





Las protestas contra distintos gobiernos del norte de África y del Medio Oriente se remontan a muchas décadas atrás, afirma el Dr. Roberto Marín en su libro.

## Dicotomías y protestas populares en el Medio Oriente y el norte de África

**El Medio Oriente y el norte de África son regiones geográficas de una enorme importancia estratégica, política, económica y sobre todo por el petróleo. Contienen el 66% de las reservas mundiales de este hidrocarburo. Como la economía del mundo depende de éste, se puede entrever la relevancia de los países que conforman estas zonas.**

*Dr. Roberto Marín Guzmán  
Catedrático de la Escuela de Estudios Generales*

No es por casualidad que las potencias mundiales, por medio de la Organización del Tratado Atlántico Norte (OTAN), intervinieron militarmente en Libia y tienen gran preocupación por lo que puede ocurrir en los otros países de estas áreas.

En los medios de comunicación, se ha observado desde diciembre de 2010 hasta el presente las protestas populares masivas y las demandas de los pueblos del Medio Oriente y del norte de África, de Marruecos, Argelia y Túnez a Jordania, Bahrayn e Irán, que claman por la democratización de sus sociedades, por una mayor representación popular, por la existencia de elecciones libres y por el fin de la represión.

Exigen, también, reformas socioeconómicas que son urgentes, como acabar con el desempleo, el alto a la corrupción, mejorar los salarios, llevar a cabo reformas educativas, mejorar la seguridad social para todos y ofrecer vivienda digna y medicamentos para controlar y curar las enfermedades.

En el libro *El Medio Oriente y el norte de África en el siglo XXI. Ensayo sobre las dicotomías y las protestas populares*, del autor, se analizan

estos asuntos, se hace un balance general y se enfatiza en las causas que han llevado a las manifestaciones populares, a su organización y al éxito que han tenido en algunos de los países de estas áreas, como en Túnez y en Egipto.

### Perspectiva histórica

Estos procesos se estudian desde una perspectiva histórica; por ello, en el libro hay constantes análisis históricos de la política, la represión, la corrupción, los problemas sociales y las crisis económicas.

Sin embargo, debido a que la situación es tan cambiante en estas regiones geográficas, mientras el libro se encontraba en prensa, cayó Qadafi en Libia, Saleh aceptó retirarse del poder en Yemen y se agravó la situación política y socio-económica en Siria.

Aunque se analizan las manifestaciones y las rebeliones contra Qadafi en Libia, contra al-Asad en Siria y contra Saleh en Yemen, el libro no contiene lo último que ocurrió en estos tres países por las razones antes señaladas.

El texto indica, además, que no se debe creer que las protestas contra distintos gobiernos del



Ilustración de un aguamanil de Mosul, Iraq, 1231.  
Tomado de: *Eva Wilson. Diseños islámicos*. Ediciones G. Gilli, 1988.  
p. 17.

norte de África y del Medio Oriente empezaron a finales del 2010. En todos estos países, ha habido oposición política, luchas y manifestaciones en contra de los gobiernos existentes desde hace muchas décadas.

Al respecto, se puede mencionar el caso de los Hermanos Musulmanes, en Egipto, y su lucha constante contra los distintos regímenes desde finales de la década de 1920 hasta el presente. En ese país, otros grupos islamistas —los llamados neo-fundamentalistas— han participado activamente contra los gobiernos de Sadat primero y luego de Mubarak. Los gobiernos egipcios fueron muy represivos contra todos los opositores. Encarcelaron y torturaron a muchos e incluso después de un juicio rápido ajusticiaron a Sayyid Qutb.

Asimismo, la oposición política ha sido activa por décadas en otros sitios, como por ejemplo en Túnez, donde la represión fue muy severa en la época de Ben 'Ali. En Libia, la represión contra los opositores llegó al extremo de que Qadafi estableció la ley de cárcel para el opositor al Gobierno y pena de muerte para el que se levantara en armas contra el *Guía de la Revolución*. Lo mismo ocurrió en Marruecos, donde la represión política contra los opositores al Gobierno y a la dinastía ha sido muy severa y ha violado constantemente los derechos humanos. En el Mashirq, de igual forma, la oposición contra los regímenes políticos ha sido activa por décadas, como en Siria, en especial contra la dictadura de Hafiz al-Asad; en Iraq, contra la dictadura de Saddam Hussayn; en Yemen, contra Saleh; en Bahrayn, contra la dinastía al-Khalifa, considerada retrógrada y represiva, entre muchos otros casos.

## Las alianzas

Otro asunto que ha enardecido a los pueblos de estas regiones geográficas es la relación, alianza y componendas de las élites locales con las potencias occidentales.

Túnez con Ben 'Ali mantuvo una estrecha relación y colaboración mutuas con Francia. Lo mismo se puede decir de Marruecos y de Argelia que, por haber sido colonias o protectorados franceses, las élites locales han estado en estrecha relación y alianza con Francia. Egipto, por otra parte, desde la época de Sadat y durante todo el largo mandato de Mubarak, se ha mantenido en riguroso contacto y alianza con Estados Unidos. Yemen con Saleh se alió a Estados Unidos para

la lucha contra el terrorismo y en especial contra al-Qaeda. De igual forma, Kuwait y Bahrayn se han aliado a Estados Unidos. Bahrayn conservó su posición siempre muy a favor de los intereses de esta superpotencia en la zona. Es necesario recordar que Estados Unidos tiene en Bahrayn su V Flota en el Golfo Pérsico, lo cual significa la presencia de instalaciones militares que Bahrayn le ha permitido en sus aguas territoriales.

Es importante añadir las inversiones, los empréstitos, las asesorías militares y la venta de equipos bélicos estadounidenses a distintos países del Medio Oriente y del norte de África. Irán, durante la dinastía Pahlavi y en especial durante el reinado de Muhammad Reza Pahlavi, se alió estrechamente a Estados Unidos. Vendía el petróleo a este país e importaba de este los armamentos más modernos. Lo que más ha molestado a los habitantes locales de estas regiones es que todos esos armamentos los utilizan los líderes para reprimir a sus poblaciones.

Durante los años de la Guerra Fría, Estados Unidos y Gran Bretaña establecieron el Pacto de Bagdad (1955) para detener el avance del comunismo en la zona. La Doctrina Eisenhower (1957) era parte del mismo proceso de contención de los soviéticos en el Medio Oriente y se hizo efectiva en 1958 con la invasión estadounidense en Líbano.

De la misma manera los medios utilizados y las demandas no son iguales en todos estos países, como tampoco los resultados serán los mismos. Las condiciones son diferentes en cada región, las lealtades tribales y de clanes juegan distintos papeles, con mayor o menor influencia en las diversas sociedades.

De igual forma, la pobreza o la riqueza, el petróleo, la minería, la agricultura, los sistemas políticos, el papel del ejército, la burocracia, las instituciones públicas, las distintas formas de lograr la legitimidad, etc., dan a cada país su especificidad y trayectoria histórica.

Tampoco hay un modelo a seguir ni hay recetas para lograr los cambios y menos aún para la organización política que vendrá después de la caída de algunas de las dictaduras que se han mantenido en el poder por décadas.

El libro estudia todos estos asuntos y aclara los procesos que están ocurriendo en el Medio Oriente y en el norte de África, lo cual puede ser de gran utilidad para el lector.



La Revista Geológica Centroamericana, Revista de Biología Tropical, Agronomía Costarricense y Revista de Matemática: Teoría y Aplicaciones, todas de la UCR, se encuentran en SciELO (foto Anel Kenjekeeva).

## Las revistas de la UCR en las hemerotecas electrónicas

**La intención de que la producción científica de la Universidad de Costa Rica (UCR), reflejada en sus 46 revistas, sea cada vez más visible al mundo, se está convirtiendo en una realidad. Para ello, se debe cuidar el contenido de la publicación y velar por el cumplimiento de los criterios de calidad editorial, que son básicos para concursar en cualquier sistema de información.**

*M.Sc. Saray Córdoba González  
Coordinadora Latindex-UCR*

La importancia para las revistas de la UCR de aparecer en la hemeroteca electrónica SciELO es vital para su visibilidad, accesibilidad y credibilidad nacional e internacional, porque es una vía que les exige mantener ciertos niveles de calidad.

El proyecto SciELO busca aumentar el impacto de las revistas científicas de América Latina y el Caribe, por lo que Costa Rica no debe quedar fuera de este y menos aún la UCR.

Esto se convierte en un estímulo para que las revistas universitarias mejoren cada día y logren contar con una mayor cantidad de títulos. Para ello, se deben asignar los recursos necesarios para que el sitio SciELO-Costa Rica mantenga los niveles de calidad requeridos.

Así, la UCR participa en SciELO con 68 números de seis revistas y existe otra cantidad de títulos propuestos para un futuro cercano.

Estas publicaciones se pueden consultar con el texto completo de sus artículos y a partir de ellos, se obtienen estadísticas de uso, búsqueda de los artículos por medio de los elementos que los conforman y citas de los autores.

### ¿Qué es SciELO?

SciELO es el nombre oficial de la Hemeroteca Científica Electrónica en Línea, una colección de artículos de revistas científicas que cubre América Latina, el Caribe, España y Portugal. Su sitio web es [www.scielo.org](http://www.scielo.org).

Su importancia estriba en que allí no está incluida cualquier revista, sino solo aquellas

que cumplen varios requisitos de calidad, lo cual hace que la colección sea muy selectiva.

SciELO nació en Brasil en 1998 como un proyecto cooperativo que reúne el esfuerzo de varias instituciones brasileñas y luego se extendió al resto de América Latina y el Caribe. Pone énfasis en las colecciones de revistas científicas de países en desarrollo o emergentes para aumentar su visibilidad, calidad, accesibilidad, uso e impacto.

El sistema funciona con el concurso de diferentes países; por ello, se autodenomina como una red cooperativa formada por diferentes sitios nacionales. Cada sitio trabaja a su propio ritmo, de acuerdo con la capacidad de cada país de incorporar revistas científicas.

Estos sitios son certificados de acuerdo con el nivel de desarrollo alcanzado, de manera que se establecen tres niveles diferentes: sitios certificados, colecciones en desarrollo y sitios piloto.

La metodología que utiliza SciELO ha tenido mucho éxito, ya que permite no solo colocar los textos completos de los artículos en la web, sino que también ofrece una cantidad de servicios colaterales, como indicadores bibliométricos para las revistas, autores y artículos, el factor de impacto para dos y tres años, calcula la vida media, las citaciones recibidas y concedidas a otros autores.

Además, ofrece servicios de RSS (servicio para difundir información actualizada), usa el protocolo OAI-PMH (herramienta que permite el intercambio de información) para intercambiar metadatos, estadísticas de amplio espectro y ha tenido tanto impacto en el mundo, que Sudáfrica decidió crear su propio sitio SciELO, aun estando fuera de la región.

Cada revista mantiene su identidad, pues se incluye información sobre su contenido, patrocinadores, indizaciones, detalles sobre el consejo editorial, normas para los autores, definición y otros.

Los criterios de calidad para las revistas que utiliza SciELO son aún más estrictos que los de Latindex, pues toma en cuenta otros elementos adicionales como la cantidad de artículos que publica la revista anualmente, la periodicidad, la exigencia de que los artículos sean evaluados por pares, puntualidad en la periodicidad o su carácter científico.

## Costa Rica en SciELO

El sitio SciELO-Costa Rica fue desarrollado en el 2000 por la Biblioteca Nacional de Salud y Seguridad Social de la Caja Costarricense de Seguro Social, con las revistas del campo de la salud.

En el 2006, la UCR inició esfuerzos para que el sitio costarricense avanzara. Luego de una negociación que tardó varios años, se logró formar un Comité Consultivo, formado por siete representantes, entre los que se encuentran tres de esta institución.

Ese comité se encargó de definir los criterios de políticas y evaluación de las revistas para que ingresen al sitio y, posteriormente, la toma de decisiones acerca de cuáles revistas elegir.

Una decisión importante fue realizar una evaluación de las nueve revistas que existían desde sus comienzos en el sitio SciELO-Costa Rica, para seleccionar aquellas que merecían pertenecer a la colección por sus niveles de calidad. Así, se aplicaron los criterios Latindex a los nueve títulos que allí estaban y se descartaron cinco de ellas.

Por otro lado, se propuso la selección de nuevos títulos del catálogo Latindex y se extrajeron las 25 revistas mejor calificadas del país.

Las decisiones tomadas condujeron a que una colección en desarrollo se convirtiera en un sitio SciELO certificado.

El principal problema que se presentó fue la falta de recursos humanos dedicados a preparar las revistas para que ingresen al sitio. Esa preparación implica un proceso de “marcaje” en lenguaje “html”, para que todos los elementos que conforman el artículo aparezcan en la web, puedan ser cosechados por los buscadores y contabilizados en las estadísticas.

En este sentido, la UCR buscó soluciones al considerar que sus revistas –y algunas de las restantes universidades públicas– son las de mayor calidad en el país y se encontraban fuera de SciELO en ese momento.

Luego de que la situación fue discutida por los editores, se presentó un proyecto al Consejo Nacional de Rectores (Conare) para la búsqueda de financiamiento, el cual empezó a funcionar en el 2011



La M.Sc. Saray Córdoba, coordinadora de Latindex-UCR: "El proyecto SciELO busca aumentar el impacto de las revistas científicas de América Latina y el Caribe" (foto Vicerrectoría de Investigación).

En ese año el comité aprobó cinco revistas nuevas para que ingresaran a SciELO: *Agronomía Mesoamericana*, la *Revista de Matemática: Teoría y Aplicaciones*, la *Revista Geológica Centroamericana*, *Diálogos: Revista Electrónica de Historia y Agronomía Costarricense*. La *Revista de Biología Tropical* ya estaba incluida, junto con las demás revistas del campo de la salud.

También, con los fondos de Conare se adquirieron cuatro computadoras personales y un servidor que albergará la colección de la UCR en los años venideros.

Las revistas que actualmente se encuentran en SciELO no serán las únicas, son un punto de partida para atraer otras que también guardan niveles de calidad con perspectivas de aumentar esos índices cada vez más.



El interés por la niñez ha formado parte del quehacer del Instituto de Investigaciones Psicológicas de la UCR (foto cortesía Dr. Mariano Rosabal).

## Investigar el mundo infantil sí es cosa de niños

**El estudio de la infancia desde su propia perspectiva, experiencia y realidad, es un enfoque pertinente en psicología del desarrollo. El tema general de la crianza y el parentaje, así como el tema específico del disciplinar y cómo lo viven los niños y niñas, son de interés en el Instituto de Investigaciones Psicológicas (IIP) de la Universidad de Costa Rica.**

*Dr. Mariano Rosabal Coto  
mariano.rosabal@ucr.ac.cr  
Profesor asociado, Instituto de Investigaciones Psicológicas*

Este es uno de los objetivos del proyecto en proceso *El disciplinar y el castigo según la viven y sienten los niños y las niñas en edad preescolar: estudio piloto y validación de procedimientos e instrumentos*, a cargo del autor.

El concepto parentaje, anglicismo del término *parenting*, se usa en la academia para describir las prácticas y las creencias parentales referentes a la crianza. Aún nos queda el reto de ubicar un término en nuestro idioma, que logre describir a cabalidad el interés y el objeto de estudio.

Desde la perspectiva de la psicología cultural del desarrollo, hemos profundizado en las creencias (etnoteorías parentales) y prácticas



Un reto de la investigación es desarrollar aproximaciones a la niñez sensibles a los contextos culturales, locales y responsivos a sus necesidades particulares (foto cortesía Dr. Mariano Rosabal).

de parentaje como parte de la socialización de niños y niñas.

A partir de la especificidad que nuestro contexto cultural le da a este fenómeno, se ha visualizado la necesidad de investigar el tema de la autoridad parental y el ejercicio del disciplinar de los adultos hacia los niños.

En nuestro estudio se busca analizar los vínculos de las respectivas creencias y prácticas sobre disciplina, además de su relación con el ejercicio de la violencia –muchas veces legitimada en procesos de socialización–, a la vez de entender las formas de enfrentamiento a que recurren niños y niñas.

La niñez, desde muchas conceptualizaciones socioculturales, se ha idealizado como un periodo especial en el ciclo de vida de todo ser humano. Desde que a partir de la Revolución Industrial en Occidente se institucionalizó la niñez como objeto de estudio, para su educación y cuidado, las Ciencias Sociales han resaltado la importancia del parentaje como predictor del desarrollo de la persona y de criterios de salud y éxito.

No obstante, como en todas las ciencias de predominio occidental, en los abordajes

académicos e investigativos que se ocupan de la niñez predominan conceptualizaciones etnocentristas, con un afán universalista y adultocentrista.

Esta condición ha marcado que mucha de la teoría con la que aún nos formamos y los datos con los que la fundamentamos son los instrumentos para enfrentar las necesidades, los dolores y los malestares de nuestros niños, los cuales siguen siendo derivados de contextos muchas veces muy distantes al nuestro.

En el plano de la investigación, esto nos reta a desarrollar aproximaciones a nuestra niñez, sensibles a los contextos culturales, locales y responsivos a sus necesidades particulares.

### **Interés por la niñez**

El interés por la niñez desde diferentes puntos de vista siempre ha sido parte del quehacer del IIP y desde hace años ha sido compartido por varios investigadores e investigadoras.

En los últimos 15 años ha tomado fuerza el contexto de socialización vivido en el seno de los cuidadores y cuidadoras primarias, casi siempre las figuras parentales. Desde un enfoque metodológico, estas se han constituido

en las principales informantes del mundo de los niños.

A partir de las referencias de los adultos, se han construido imágenes de los escenarios en que discurre la socialización, las creencias e ideas que orientan a los adultos en el cuidado, la estimulación y la educación de los niños y las niñas.

Sin embargo, también se ha recurrido a métodos como la observación y el registro de situaciones “naturales” en el hogar, la guardería y la escuela, otorgando así a los niños un lugar protagónico como principales “informantes”. También han cobrado interés en cómo la construcción narrativa, los relatos y el desarrollo del lenguaje en el contexto diádico madre-niño se entrelazan con la incorporación a la cultura, pero a la vez, permean el desarrollo infantil.

Todos estos temas y algunos más son compartidos por varios investigadores en nuestro Instituto, lo cual se refleja en diferentes programas y proyectos de investigación.

## Contexto local

En lo tocante a nuestra experiencia específica, el tema de las creencias y prácticas de los adultos en relación con el cuidado, atención y crianza de niños se ha constituido en eje central. Este interés se remonta a finales de los años 80 en el marco de la colaboración académica de investigación intercultural entre la Universidad de Osnabrück, Alemania, y el IIP, lo que ha permitido –hilvanando la psicología del desarrollo y la cultura– la construcción de un perfil del contexto local en cuanto al parentaje de los niños.

Hemos identificado estilos relacionales entre madres y sus hijos e hijas con altos niveles de calidez afectiva. Esta refuerza lazos, pero a la vez es instrumentalizada para controlar. A esto se une un rasgo socialmente compartido de un fuerte “familismo” (tendencia a considerar la familia como primer referente en la vida, como decisiones, necesidades, metas y proyectos) que estimula una vida cotidiana más receptiva y orientada a las demandas y necesidades detectadas en los otros inmediatos, muchas

veces en detrimento de las propias e individuales. Nuestra tendencia “sociocéntrica” y “filiocéntrica” coincide con que nuestras etnoteorías parentales reflejen más estilos controladores y autoritarios que aquellos que estimulen autorregulación e independencia emocional de los adultos. Ya con esto podemos justificar nuevamente la pregunta por el disciplinar y la forma en que lo viven y sienten los niños.

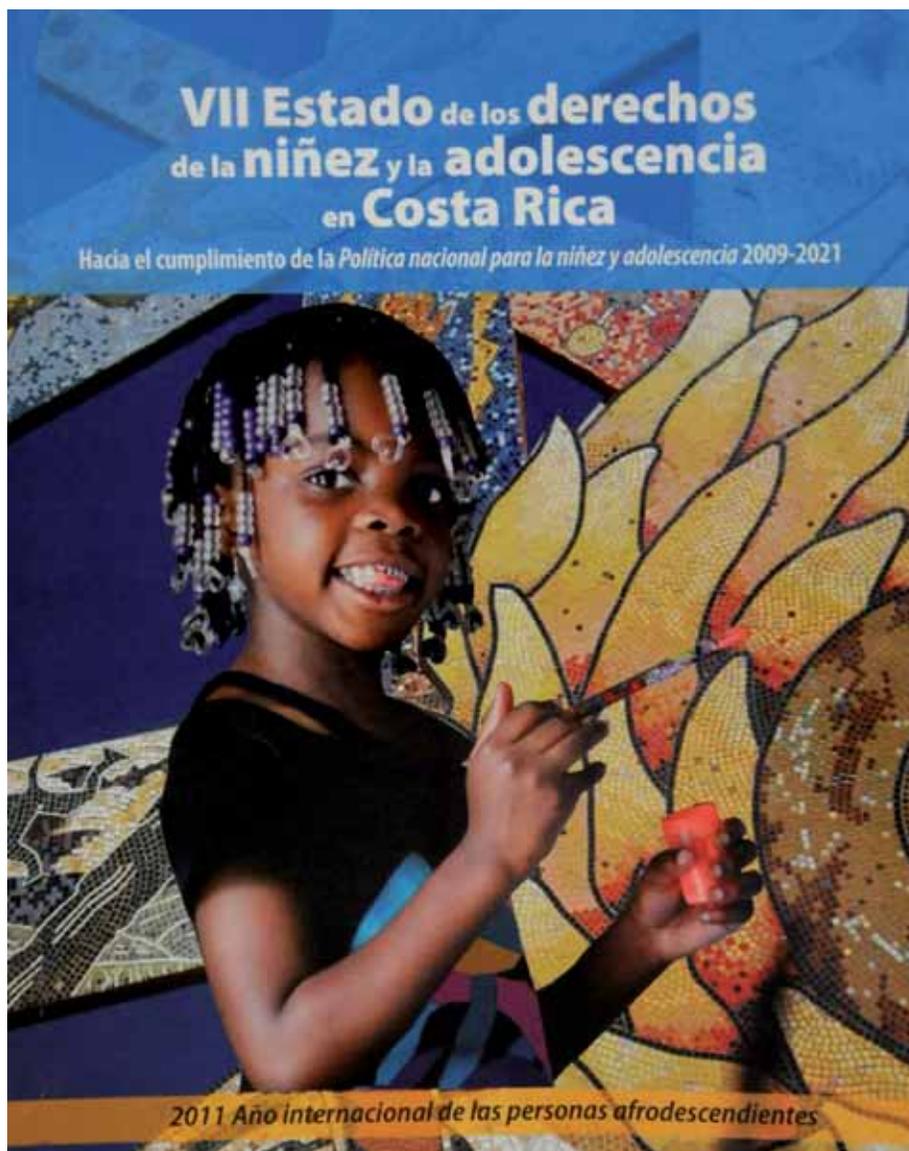
Tenemos entonces que mediante estas prácticas y creencias se estimula que los niños se vuelvan dependientes de una persona o de una relación (externa) para “autorregularse”, sin que incorporen un sentido de auto control y conocimiento sobre sus necesidades propias. Otra consecuencia es que al basarse en medios sobre la interrelacionalidad y conexión con los otros, las formas de “regulación” serán más efectivas a partir de procesos como la culpa y no del autoanálisis ni la reflexión. Estas pocas claves no solo pueden dar respuesta a inquietudes de cualquier cuidador, sino también para comprender el comportamiento de nosotros los adultos.

Mientras los medios nos siguen saturando de temas relativos a la seguridad ciudadana, el ascenso de la violencia bajo diferentes formas refuerza la desesperanza de un día a día cada vez más incierto.

Nuestro mundo nos demanda, por medio de cuestionamientos claros y certeros, respuestas que nos permitan no solo resolver lo inminente, sino también recobrar la confianza en el ser humano y en que vivir aún vale la pena.

Es ineludible no volver la vista atrás y preguntarnos qué hemos hecho mal. Muchas veces la mirada se posa en la niñez para entender el producto que somos. Así pues, pareciera pertinente identificar las raíces del actuar adulto, muchas veces errático, en las etapas tempranas, donde alguna vez, como niños y niñas, estuvimos a cargo de otros adultos.

Aún así, aunque los problemas actuales son responsabilidad de los adultos, quizá una suerte de esperanza sigue estando en volver la mirada a las “cosas de niños”.



La portada del VII Estado de los derechos de la niñez y la adolescencia (EDNA 2009-2011) está dedicada a las personas afrodescendientes.

## El estado de los derechos de la niñez y la adolescencia

**El proyecto Estado de los Derechos de la Niñez y la Adolescencia (EDNA) de la Universidad de Costa Rica (UCR) expresa el compromiso de una universidad pública y humanista con los derechos humanos.**

*Dra. Marisol Gutiérrez Rojas*  
*Coordinadora proyecto EDNA*

Adscrito en la Escuela de Estudios Generales y en la Vicerrectoría de Acción Social de la Universidad de Costa Rica, el EDNA forma parte, a su vez, de la cartera de proyectos del Programa Interdisciplinario de Estudios y Acción Social de los Derechos de la Niñez y la Adolescencia (Pridena), esfuerzo institucional que este año cumple diez años.

Su objetivo central, a partir de la coordinación académica, es la elaboración y la divulgación de un informe sobre el curso del cumplimiento de los derechos de la niñez y la adolescencia en Costa Rica.

Desde esta iniciativa, se desarrollan acciones puntuales de investigación y acción social sobre aspectos importantes que no cuentan con suficiente información, con el fin de analizar la realidad de dicho grupo de población en el país.

El Informe del Estado de los derechos de la niñez y la adolescencia se realiza desde el año 2000 (siete ediciones), de forma concertada con el Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia (Unicef).

A esta tarea, se suman el Consejo Nacional de la Niñez y la Adolescencia, las organizaciones de la sociedad civil representadas en este, el Patronato Nacional de la Infancia y la Defensoría de los Habitantes, como observadora del proceso. Un equipo interdisciplinario de investigadoras e investigadores de distintas unidades académicas de la UCR colaboran con esta acción.

## Último informe

El VII EDNA, publicado en noviembre del 2011, se enmarca en los seis ejes de la Política Nacional de Niñez y Adolescencia (PNNA 2009-2021) y analiza, de forma interdisciplinaria, temas estratégicos acotados por el enfoque de derechos y los objetivos de desarrollo del milenio.

Asimismo, el documento está compuesto por seis capítulos y un anexo estadístico elaborado por el proyecto Sistema de Información Estadística en Derechos de la Niñez y la Adolescencia.

El primer capítulo está dedicado a la institucionalidad democrática. En este, se analizan las políticas nacionales en favor de la niñez y la adolescencia en Costa Rica; los informes internacionales —en particular el Cuarto Informe País presentado al Comité de los Derechos del Niño—; el avance en la ejecución de los Subsistemas Locales de Protección y el rol determinante de los gobiernos locales en su implementación. Finalmente, la propuesta de creación del Observatorio de los Derechos de la Niñez y la Adolescencia y la PNNA se abordan como proyectos de interés institucional.

En el segundo capítulo, titulado “Persona, familia y comunidad”, se evalúan los alcances en el cumplimiento de los derechos vinculados al desarrollo psicosocial temprano.

Este análisis se realiza a partir de dos ejes. Primero, los patrones de crianza dentro del hogar y su relación con el castigo físico —tema poco investigado a nivel nacional—. Segundo, los recursos y las condiciones existentes, fuera del hogar, para proveer de cuidado y desarrollo infantil de calidad a aquellos niños y niñas, tanto por razones de carácter laboral y económico de sus familias, como por la estimulación, socialización y promoción del propio desarrollo al que tienen derecho.

El capítulo tercero sobre salud integral analiza el tema de las drogas dentro de un marco conceptual sobre la salud integral de las personas adolescentes. Esta problemática se aborda en función de tres aspectos: la prevención del consumo, el tratamiento de las drogodependencias y la prevención del delito. Además, se puntualiza la drogodependencia como un problema de salud pública y enfermedad crónica, y se hace una revisión crítica de las acciones y de la oferta institucional pública y privada.

## Educación, cultura y protección especial

El cuarto capítulo examina la educación desde una perspectiva conceptual desarrollada por la Relatoría Especial de la Organización de las Naciones Unidas sobre el Derecho a la Educación, con el aporte del Comité de los Derechos del Niño.

En ese sentido, se resaltan las obligaciones estatales alrededor de la realización del derecho humano a la educación, en términos de disponibilidad, accesibilidad, aceptabilidad y adaptabilidad; dichas obligaciones están consagradas en la Constitución Política y los Gobiernos deben responder a ellas con altísima prioridad.

El capítulo quinto aborda el derecho a la cultura, juego y recreación como uno de los pilares centrales del paradigma de la protección integral y como un factor de desarrollo imprescindible ante la “urgencia” de otros derechos y necesidades, pues amplía las capacidades personales, comunitarias y sociales de la niñez y la adolescencia.



El derecho a la cultura, el juego y la recreación de la niñez y la adolescencia se aborda en el capítulo 5 del informe (foto Priscilla Mora tomada del EDNA).

Con particular interés por los entornos seguros, enfatiza la necesidad imperiosa de que la institucionalidad, los gobiernos locales y la comunidad adopten estrategias que contemplen el derecho a la cultura.

Finalmente, el capítulo sexto, trata la protección especial y expone la situación en cuanto al cumplimiento de los derechos de la población adolescente, los cuales se encuentran en conflicto con la Ley de Justicia Penal Juvenil.

Al mismo tiempo, examina la política pública y el marco jurídico institucional en materia penal juvenil, a partir de una comprensión del problema de la delincuencia juvenil que abarca las complejas causas sociales, económicas y políticas implicadas y aspectos de tipo psicológico correspondientes a un grupo etario con características particulares propias de la población adolescente.

**El VII Informe EDNA se encuentra disponible en su versión completa en los siguientes sitios web:**

- [www.pridena.ucr.ac.cr](http://www.pridena.ucr.ac.cr)
- [www.pani.go.cr](http://www.pani.go.cr)
- [www.unicef.org/costarica](http://www.unicef.org/costarica)

# Publicaciones

## Curiosidades matemáticas para aprender y entretenerse

Anna Georgina Velásquez Vásquez  
anna.velazquez@ucr.ac.cr

La Matemática no tiene por qué ser una materia aburrida, memorística o que se limite al aprendizaje de fórmulas para la resolución de problemas. Todo lo contrario, esta ciencia ofrece curiosidades y datos históricos que además de entretener, motivan el aprendizaje.

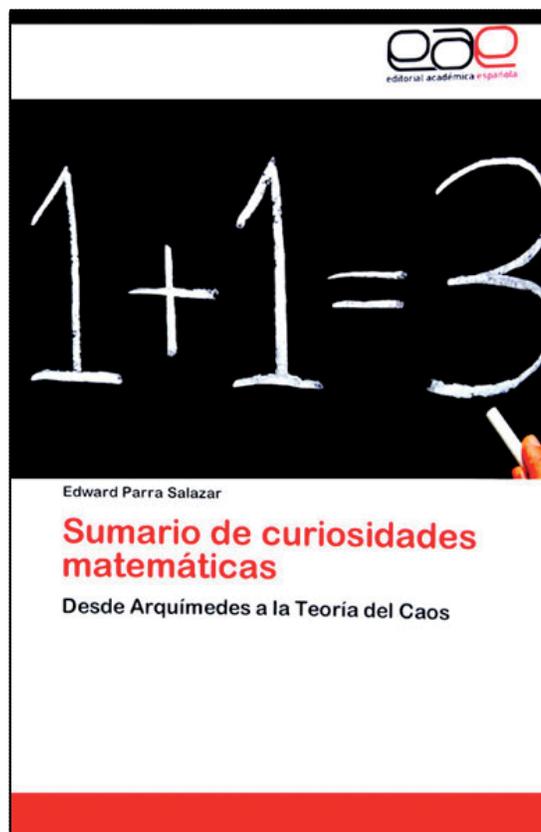
De esta premisa nace el libro *Sumario de curiosidades matemáticas: Desde Arquímedes a la Teoría del Caos*, escrito por el profesor de Matemática de la Sede del Pacífico de la Universidad de Costa Rica, Lic. Edward Parra Salazar.

La nueva publicación recopila en sus cuatro capítulos temas como la vida y obra del matemático Arquímedes y su aporte a la Matemática moderna, un recorrido histórico por las fracciones continuadas, la Teoría del Caos y curiosidades matemáticas.

La misma portada del libro llama la atención de los lectores, pues se inspiró en una anécdota del matemático alemán Peter Gustav Lejeune Dirichlet (1805-1859), quien mandó una carta a su suegro con la operación  $1+1=3$  para comunicarle que había nacido su primer hijo.

La obra es el producto de artículos y ensayos que el Lic. Parra desarrolló durante su carrera universitaria de Enseñanza de la Matemática, así como de sus ratos de ocio. El autor comentó que la publicación es una protesta contra la matemática que se enseña de forma memorística.

“Inicialmente el libro surge de la inquietud de no hacer una Matemática de fórmula. Algunos



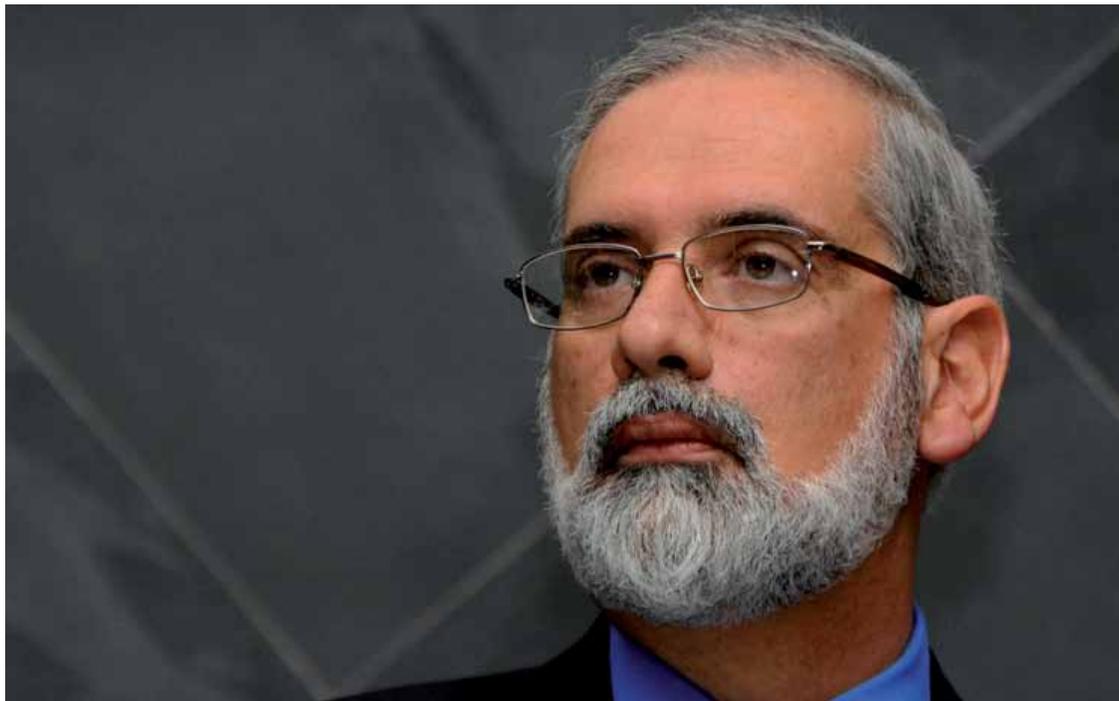
El libro *Sumario de curiosidades matemáticas: Desde Arquímedes a la Teoría del Caos*, presenta una portada inspirada en una peculiar anécdota del matemático alemán Peter Gustav Lejeune Dirichlet (foto Anel Kenjekeeva).

profesores se limitan a enseñar a sus estudiantes fórmulas y fórmulas”, expresó.

Dijo que muchos docentes suelen limitar la enseñanza de la Matemática a que los estudiantes hagan carteles o fichas para estudiar, sin explotar el potencial que tiene la materia para generar curiosidad y motivar el pensamiento lógico. Por eso, en el 2007, durante su práctica profesional, el Lic. Parra decidió llevar todos los días a sus estudiantes curiosidades matemáticas para llamar su atención.

Desde entonces, el autor recopiló diferentes datos peculiares, incluso editó un pequeño libro que compartió entre colegas y amigos hasta que la Editorial Académica Española ofreció la publicación de su obra.

El libro está a la venta en librerías en línea.



El Lic. Juan Diego Trejos, compilador de la obra, dijo que la nueva publicación es muy útil por su vigencia y permite contrastar resultados y ver los cambios a través del tiempo (foto Laura Rodríguez).

## Publicación en dos tomos recopila estudios sobre pobreza

*Elizabeth Rojas Arias*  
[elizabeth.rojas@ucr.ac.cr](mailto:elizabeth.rojas@ucr.ac.cr)

*La pobreza en Costa Rica* es el título del libro en dos tomos que publicó el Instituto de Investigaciones en Ciencias Económicas (IICE) de la Universidad de Costa Rica, y cuyo compilador es el Lic. Juan Diego Trejos Solórzano, coordinador del programa de *investigación Pobreza, desigualdad, mercado de trabajo y política pública*.

El director del IICE, M.Sc. Max Alberto Soto Jiménez, consideró que la información recopilada constituye un insumo invaluable para “continuar luchando contra el flagelo de la pobreza, que aún afecta a cerca de la quinta parte de la población nacional”.

Añadió que las investigaciones seleccionadas serán de gran utilidad para quienes trabajan en la academia, sector público, organismos internacionales, organizaciones de la sociedad civil y para estudiantes y personas interesadas en el tema.

Por su parte, Trejos aseguró que muchos de los artículos de la publicación están basados en

tesis de posgrado y que en su conjunto dan un aporte importante para mejorar las metodologías acerca de la medición de la pobreza.

Los autores de los artículos incluidos en el libro son: Jorge Barquero, Alexander Hoffmaister, Juliana Martínez, Floribel Méndez, Nancy Montiel, Luis Ángel Oviedo, Adrián Rodríguez, María Inés Sáenz, Pablo Sauma, Mitchell Selligson y Marvin Taylor.

### Antecedentes

Los investigadores del IICE se refirieron a algunos antecedentes de la investigación en Costa Rica acerca del tema de la pobreza.

Trejos recordó que el pionero en los estudios sobre desigualdad y pobreza fue el Lic. Víctor Hugo Céspedes, quien laboraba en el IICE en los años 70.

Entre los primeros trabajos realizados por este Instituto destacan un estudio sobre distribución del ingreso realizado en 1973. Además, en 1976 se inició la Encuesta de Hogares, conjuntamente con la Dirección General de Estadística y Censos y el Ministerio de Trabajo y Seguridad Social.



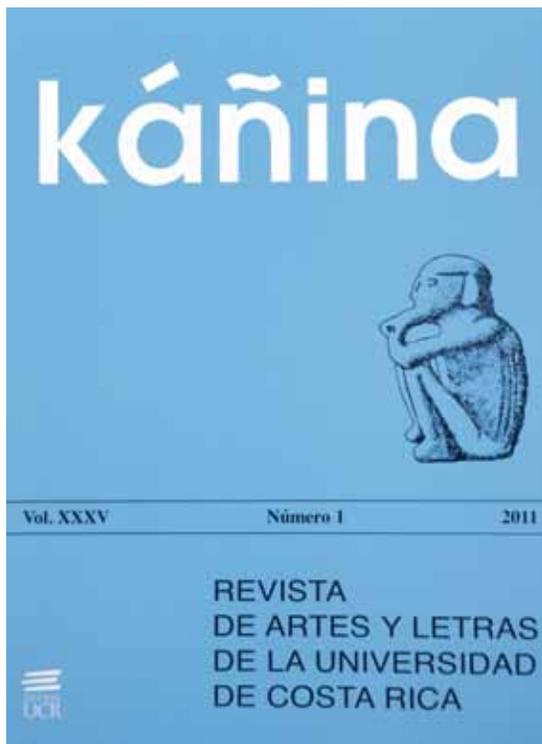
Los libros están a la venta en el Instituto de Investigaciones en Ciencias Económicas de la UCR (foto Jorge Carvajal).

El M.Sc. Soto afirmó que el IICE asumió la iniciativa de proveer la información y herramientas conceptuales y metodológicas para el análisis de la pobreza en el país.

Al respecto, mencionó las encuestas realizadas en 1984 y 1986, cuyos resultados se incluyen en el libro de reciente publicación, así como un resumen de los desarrollos teóricos y conceptuales para entender, definir y medir la pobreza. Asimismo, los análisis que se realizaron en la década de los años 90 hasta el 2000.

Otros aspectos incluidos son la relación entre la pobreza y el ciclo generacional de las familias, la pobreza relacionada con la función social reproductiva y el efecto de la inmigración internacional en el estancamiento de la pobreza durante la segunda mitad de los años 90

El segundo tomo contiene varios ensayos que analizan el papel de las políticas sociales que permitieron a Costa Rica reducir los niveles de pobreza en los siglos XIX y XX y lograr mejoras en el nivel de vida.



La Revista de Filología, Lingüística y Literatura y la revista *Káñina de Artes y Letras* imprimen 300 ejemplares, de los cuales la mitad se destina a canjes con otras universidades (foto Jorge Carvajal Aguirre).

## Revistas de la Facultad de Letras muy visitadas en la Web

*Katzy O'neal Coto*  
[katzy.onealcoto@ucr.ac.cr](mailto:katzy.onealcoto@ucr.ac.cr)

Un salto cuantitativo experimentó la *Revista de Filología, Lingüística y Literatura* en los últimos tres años, pues pasó de divulgar 300 ejemplares impresos a alcanzar 485 792 visitas y 398 948 descargas de sus artículos en Internet.

Además, durante el período 2009-2011 las revistas de la Facultad de Letras de la Universidad de Costa Rica (UCR) se posicionaron entre las diez más visitadas en el repositorio de revistas científicas Latindex-UCR, el cual agrupa a 34 publicaciones.

En segundo lugar, se ubicó la revista *Káñina de Artes y Letras*, que acumuló en el mismo lapso un total de 359 003 visitas y 283 499 descargas.

El puesto número siete lo ocupó la *Revista de Filología, Lingüística y Literatura*, que en el 2010 cumplió 50 años de editarse. Esta publicación, que es una de las más antiguas de la UCR, contabilizó 187 055 visitas en la Web y 134 208 descargas en dicho período.

Para el Dr. Mario Portilla Chaves, director de esta publicación, estar en los primeros lugares en cuanto a visitas y descargas en la red es un gran logro para las revistas de la Facultad de Letras.

“Esto significa que los artículos que aparecen en las revistas son de gran pertinencia, son realmente importantes para las personas”, aseguró.

Estos datos fueron presentados por Latindex y obtenidos por medio de *Google Analytics*.

Las visitas corresponden al número de sesiones que un usuario genera en una página web, mientras que las descargas son el número de veces que un usuario descarga un artículo.

La encargada de Latindex, M.Sc. Saray Córdoba González, explicó que el número de descargas es un indicador más importante que las visitas, porque implica el uso que podrían tener los artículos, ya que al descargarlos el usuario podría leerlos, citarlos o usarlos en una presentación, por ejemplo.

El uso de esta información es posible porque los artículos de las revistas de la UCR que están indexadas en Latindex se publican bajo la licencia *Creative Commons*, que permite compartirla sin hacer uso comercial de ella.

Entre los diez artículos más descargados de Latindex se encuentran tres de revistas de la Facultad de Letras. En segundo lugar, se ubicó el artículo “Los conectores discursivos: su empleo en redacciones de estudiantes universitarios costarricenses”, de Carlos Sánchez Avendaño; en el cuarto lugar “El origen de la ética: de las raíces evolutivas del fenómeno moral en F. J. Ayala”, de Antonio Marlasca, y también “Cláusulas relativas del Inglés criollo de Limón”, escrito por el Dr. Portilla.

# Libro plantea separación entre Estado y religión

María Encarnación Peña Bonilla  
maria.penabonilla@ucr.ac.cr

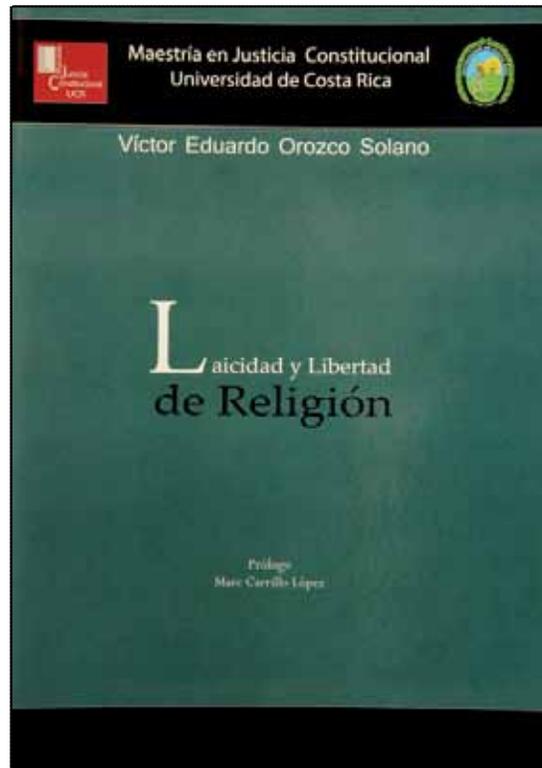
El Estado costarricense no debe adoptar ningún credo religioso, lo cual no se opone a la libertad individual de religión, sino que la complementa; debe asegurarse la imprescindible neutralidad de los poderes públicos y darse un respeto entre Iglesia y Estado fundamentado en la autonomía de cada parte.

Así se desprende del libro *Laicidad y libertad religiosa*, del abogado Víctor Orozco Solano, producto de su tesis de Maestría en Justicia Constitucional del Programa de Posgrado en Derecho de la Universidad de Costa Rica (UCR). El Dr. Marvin Carvajal Pérez, decano de la Facultad de Derecho, calificó la publicación como una obra intelectual de alta calidad y con gran trascendencia, ya que su tema es de mucha actualidad.

El libro –resaltó el decano– parte de una perspectiva basada en los derechos humanos, es un texto jurídico que aborda el tema de la laicidad (independencia de cualquier organización o confesión religiosa) del Estado de forma muy rigurosa, plantea el concepto de libertad de religión con gran precisión y las dimensiones individuales y colectivas en las que se manifiesta, todo ello con un sustrato ideológico de tolerancia y libertad de pensamiento.

El autor afirmó que su libro es el resultado de una investigación concienzuda sobre la laicidad y libertad de religión, dos de los pilares del sistema democrático, a los que consideró como un desafío pendiente del constitucionalismo costarricense.

Al referirse al proceso de investigación, Orozco recalcó el análisis de la libertad religiosa



El libro puede consultarse en las bibliotecas especializadas en Derecho del país (foto Anel Kenjekeeva).

desde la teoría de los derechos humanos y el sentido de laicidad en otras democracias del mundo, como Francia, Italia, Alemania, Estados Unidos y España, así como las aportaciones de la jurisprudencia del Tribunal Europeo de Derechos Humanos.

En relación con el caso costarricense, el jurista plantea propuestas en aras de incorporar el principio de laicidad en la Constitución Política, con el propósito de “terminar así con un rezago en el tema de la laicidad del Estado que el país tiene frente a otros países latinoamericanos”, afirmó.

En ese sentido, Orozco propone una reforma constitucional del artículo 75 de la Constitución Política, en el que se proclama al Estado costarricense como confesional, y en su lugar, se estipule un Estado laico y el respeto al pluralismo religioso.

Lo anterior, expresó el autor, procura que la Constitución Política sea adaptada a una sociedad costarricense diversa y plural.

