

CRISOL

Revista de Ciencia y
Tecnología de la UCR

No. 27 • Año 2013

**MUSEO DE
INSECTOS
LLEGA A LA
EDAD DE
ORO**



Edusa cyborgetica (D'Guar) 1971
(Cerambycidae)



EDITORIA:

Patricia Blanco Picado

DIRECTORA OFICINA DE DIVULGACIÓN E INFORMACIÓN:

Wajjha Sasa Marín

VICERRECTOR DE ACCIÓN SOCIAL:

Roberto Salom Echeverría

COLABORARON EN ESTE NÚMERO:

Periodistas:

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

Dra. Daisy Arroyo Mora
Escuela de Biología

M.Sc. Giovanni Peraldo Huertas
Escuela Centroamericana de Geología

Bach. Diego A. Retana Alvarado
Escuela de Formación Docente
Facultad de Educación

FOTOGRAFÍA:

Anel Kenjekeeva, Laura Rodríguez, Jorge Carvajal y Rafael León.

CORRECCIÓN DE ESTILO:

Alejandro Marín.

DISEÑO GRÁFICO:

José Pablo Porta
Laura Hidalgo Aguilar

IMPRESIÓN:

Imprenta y Litografía LIL, 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.

505

R454R Revista Crisol/Oficina de Divulgación e Información, Universidad de Costa Rica. --No. 27-2013- . San José, C.R.: Impresa en Imprenta y Litografía LIL S.A., 2013- v. : il

Semestral
ISSN 1409-150X

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

CC/SIBDI-536

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

Desde su creación en 1996, la revista *Crisol* fue concebida como una publicación que tiene como objetivo difundir la investigación científica y tecnológica de la Universidad de Costa Rica (UCR), para que los distintos sectores de la sociedad utilicen y se beneficien con este conocimiento. Se persigue además estimular la lectura del quehacer científico y que este trascienda las aulas universitarias.

A la vez, la revista forma parte del esfuerzo por fomentar una cultura científica en el país, que contribuya a mejorar la capacidad de la población para analizar y tomar decisiones sobre su propio desarrollo.

En este espacio se publican artículos escritos por periodistas y por académicos de la UCR acerca de temas y proyectos relevantes de la investigación científica en esta casa de estudios. La revista *Crisol* se publica dos veces al año y su distribución es gratuita. Su producción está a cargo de la Oficina de Divulgación e Información (ODI) de la UCR.

Con el propósito de llegar a más cantidad de lectores y lectoras, *Crisol* se encuentra disponible en la página web de la UCR, desde el número nueve, en la siguiente dirección: <http://odi.ucr.ac.cr/publicaciones-crisol>.

Los artículos pueden ser reproducidos o citados, con la indicación de la fuente y del autor o autora.

Diseño de portada y contraportada:

José Pablo Porta

Fotografías de portada:

Ibux Sánchez

Fotografías de portada interna:

Humberto Lezama, Museo de Insectos.

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.

Contenido

- **Presentación** 4

La ciencia en breve

- Nuevo Observatorio Astronómico..... 6
- CIET moderniza sus instalaciones 7
- Especialista en lexicografía ingresa a la Academia de la Lengua 8
- Catedrática Humboldt 2013 fortalecerá investigación médica..... 9
- Pasión pura por las matemáticas 10

De la portada

- Humedal Nacional Térraba-Sierpe. Nuevos pasos en nuestra acción social e investigación..... 11

Universidad - Sociedad

- De desecho a alimento saludable..... 15
- Compuestos en subproductos del café diversificarán usos en la industria..... 17
- Transgénicos son pocos conocidos por arroceros nacionales..... 19
- Museo de Insectos alcanza edad de oro 22
- Insectos, aliados en la resolución de crímenes 24
- Residuos de medicamentos, jabones y cremas presentes en ríos y estuarios de Costa Rica..... 26
- Caracoles cambian de sexo ante contaminación química 30
- ¿Cómo las arañas escapan de sus propias redes?..... 33
- Tras las causas genéticas de la esquizofrenia 35
- La Ingeniería Biomédica al servicio de personas con discapacidad 38
- Genómica ayuda a descifrar simbiosis de zompopos y escarabajos 40
- Cine del oeste y negro, fin de la inocencia..... 42
- Dibujo científico, un testigo de la biodiversidad..... 45
- El envejecimiento exitoso es un concepto cultural 48
- Abordaje de la violencia escolar requiere un enfoque integral..... 50
- Nuevas tecnologías, aliadas de niños y adolescentes 53
- La crítica en las plataformas digitales 56
- Visión femenina fortalecería la seguridad ciudadana en Costa Rica..... 58

Entrevista

- Dr. Jorge Lobo: El ambiente es parte de cualquier área de las ciencias humanas..... 60

Perspectiva académica

- Karl Sapper, geólogo pionero en América Central..... 66
- Ferias estimulan desarrollo de vocaciones en ciencia y tecnología 68

Publicaciones

- Desarrollo de ciencia y tecnología en Costa Rica, un proceso discontinuo 70
- Arte y arqueología se unen en obra sobre petrograbados de Guayabo 73
- Conocimiento de la historia monetaria del país se enriquece 75

PRESENTACIÓN

La UCR aporta a la solución de los problemas ambientales

La Universidad de Costa Rica (UCR) funciona –y debe funcionar– como un motor fundamental en el desarrollo del país. Comprometida con la sociedad, la Institución no se conforma con la producción rápida y de calidad de información académica y científica, al contrario, una de las misiones harto desafiantes que se ha planteado es la divulgación de este saber, pues de poco valdría el trabajo de especialistas e investigadores si no llegase a ser aprovechado más allá del campus universitario, más allá del estudiantado.

Las investigaciones, programas y proyectos inter o transdisciplinarios que la UCR realiza buscan sobre todo beneficiar a la comunidad de una manera integral, por ello, enfocándose en las necesidades sociales y ambientales, procuran satisfacer las demandas y proponer soluciones a los problemas.

Que este conocimiento sea comprendido por la comunidad es tarea que la revista *Crisol* pretende cumplir. Los artículos que figuran en las páginas siguientes, escritos por periodistas, docentes o académicos, transmiten el conocimiento técnico con un lenguaje accesible al público no especializado. Son el intento de encauzar a los y las costarricenses hacia el bien común, el intento de construir una sociedad más moderna que, utilizando los recursos a su disposición de manera sostenible, consiga un aprovechamiento

pleno y óptimo, una sociedad que implemente nuevas tecnologías y mejore sus estrategias en los campos de la medicina, de la biología, de la ecología... en fin, de cualquier área que la UCR participe.

El presente ejemplar de *Crisol* tiene un fuerte tinte ecologista. El artículo principal enciende la alarma en uno de los humedales más grandes de Centroamérica y hace un llamado a la conciencia de un país que explota su rica biodiversidad como una forma de atraer al turista. La contaminación pone en peligro los ecosistemas del Humedal Térraba-Sierpe y los seres vivos que lo habitan, incluyendo las familias pesqueras.

Contiene además otros artículos que tratan el impacto de la contaminación del agua: se contemplan los residuos de medicamentos y de productos de cuidado personal en aguas superficiales de Costa Rica, como ríos y estuarios, y se estudia la reacción ante la contaminación química de una variedad de caracol. Asimismo, se investiga sobre el conocimiento que el sector arrocero maneja sobre los transgénicos, polémicos productos con efectos indirectos perjudiciales sobre el medio ambiente, y que están relacionados con otro tema del que la revista se ha ocupado muy frecuentemente, un problema que afecta a la sociedad mundial, la preocupación por la alimentación y la salud.

Las investigaciones en el sector alimenticio por un lado permiten la innovación de las técnicas y del equipo para mejorar la calidad y aumentar la cantidad del producto, pero en el fondo su verdadero objetivo radica en el bienestar del consumidor, esto es, la salud de la comunidad.

Dos artículos de este número tratan sobre el uso de los subproductos de la industria del café. En uno se informa que la broza, otrora inútil salvo como contaminante, podría ser añadida de manera imperceptible en las comidas, aprovechando así sus propiedades antioxidantes y anticancerígenas; el otro ahonda la posibilidad de utilizarla para la elaboración de productos farmacéuticos o agroalimentarios.

En la entrevista con un académico preocupado por los problemas ambientales del país, se analizan los retos y las soluciones que desde la academia se pueden promover en favor del ambiente.

Crisol es uno de los medios por los cuales se promueve el saber académico, científico y tecnológico y se educa y apoya a la comunidad. Con este tipo de publicaciones, la UCR continuará funcionando como un motor productivo e incansable.



Wajiha Sasa Marín

Directora

Oficina de Divulgación e Información

LA CIENCIA EN BREVE



Eric Sánchez Camacho, técnico especializado, explicó que el Observatorio Astronómico cuenta con tecnología de alta calidad, entre esta un telescopio computarizado que permitirá la observación solar (foto Rafael León Herrera).

Nuevo Observatorio Astronómico

Patricia Blanco Picado

Un pequeño recinto de concreto, coronado por un domo metálico que abre y cierra mediante un dispositivo electrónico, alberga al nuevo Observatorio Astronómico de la Universidad de Costa Rica (UCR).

El Observatorio está ubicado junto al Planetario, en la Ciudad de la Investigación, y es un complemento académico de este y del Centro de Investigaciones Espaciales (Cinespa), que celebró el año anterior su décimo aniversario de fundación.

El nuevo recurso fortalecerá la investigación, docencia y divulgación científicas en los campos de la astronomía, astrofísica y ciencias espaciales, aseguró la Dra. Lela Taliashvili, directora del Cinespa.

El Observatorio Astronómico cuenta con un telescopio profesional de observación solar, que permitirá el desarrollo en la UCR de la astronomía observacional y astrofísica experimental.

En una primera etapa, el Observatorio se dedicará a la observación solar, pero en el futuro se espera incorporar un telescopio estelar, que ampliará el ámbito de estudio de la astronomía en la UCR.

“Este nuevo Observatorio es el primer paso firme que abre la nueva rama científica, la astronomía observacional, en nuestra Universidad. Después de un largo proceso de adquisición de equipo y de formación de personal adecuado, hemos consolidado un entorno apropiado para su funcionamiento en busca de la excelencia en astronomía”, expresó Taliashvili.

En el Observatorio se desarrollarán proyectos de colaboración científica con otros centros importantes del mundo, entre estos el Observatorio de París-Meudon, famoso por sus observaciones solares realizadas en nitrógeno alfa, y de la NASA.

Con estas dos instituciones se buscará el apoyo para la implementación de tecnologías y métodos modernos de tratamiento digital, con la finalidad de mejorar la calidad de las imágenes y la clasificación de fenómenos y actividades cromosféricas.

El Observatorio Astronómico será una herramienta de investigación muy importante no solo para el Cinespa y el Planetario, sino también para los estudiantes de posgrado de Astrofísica y para la Escuela de Física de la UCR. 📷



La Dra. María del Mar Gamboa, directora del CIET, abrió las puertas de las nuevas instalaciones al Rector, Dr. Henning Jensen, y a la Vicerrectora de Investigación, Dra. Alice Pérez (foto Anel Kenjekeeva).

CIET moderniza sus instalaciones

Lidiette Guerrero Portilla

El Centro de Investigación en Enfermedades Tropicales (CIET), de la Universidad de Costa Rica (UCR), cuenta con nuevas instalaciones en el tercer piso de la Facultad de Microbiología, equipadas con tecnología de punta en sus laboratorios de bioquímica de proteínas, cultivo celular, patógenos, biología molecular y biotecnología, entre otros.

Su directora, la Dra. María del Mar Gamboa Coronado, resaltó el compromiso y la calidad del trabajo que realiza el personal del CIET en busca de la excelencia, para contribuir al desarrollo del país.

“Su esfuerzo, rigurosidad científica y arduo trabajo ha permitido que seamos uno de los centros de investigación con mayor número de publicaciones y de investigaciones”, afirmó.

Además, reconoció el aporte de los anteriores directores en la consolidación de lo que es hoy este centro científico universitario.

El CIET existe desde hace 33 años, 14 de los cuales se llamó Centro de Investigación y Diagnóstico en Parasitología (Cidpa). El profesor emérito Dr. Mario Vargas Vargas y la Dra. Beatriz Rodríguez, ambos exdirectores del CIET, recordaron los primeros años de trabajo.

Vargas explicó que una serie de congresos científicos sobre parasitosis en América Latina en 1976 despertaron el deseo en los profesores de la Facultad de Microbiología de crear un centro que permitiera estudiar los distintos problemas de la parasitosis de importancia médica.

Por esa razón, en 1979 se fundó el Cidpa y comenzó a laborar en tres campos básicos: Protozoología, Helmintología y Artropodología. Al iniciar labores también se propusieron homogenizar el diagnóstico de las enfermedades con los mejores métodos reconocidos internacionalmente, porque según dijo, “en esa época cada país empleaba sus propios métodos y era difícil comparar resultados”.

Otro de los objetivos del CIDPA fue contribuir en la formación de recursos humanos y para eso aprovecharon el programa de posgrado en Microbiología, el primero creado en la UCR.

Por su parte, Rodríguez recordó el cambio del Cidpa al CIET, con la integración de nuevos recursos en microbiología, química clínica e inmunología. 📌



La presidenta de la Academia Costarricense de la Lengua, Licda. Estrella Cartín, le impuso al Dr. Víctor Manuel Sánchez la "venera" o escudo oficial de esta institución (foto Anel Kenjkeeva).

Especialista en lexicografía ingresa a la Academia de la Lengua

Katzy O'neal Coto

Su pasión son los diccionarios; investigar las palabras, su origen y sus significados se ha convertido en su diario quehacer desde hace más de cuatro décadas. Ahora todo su conocimiento forma parte de la Academia Costarricense de la Lengua.

Se trata del Dr. Víctor Manuel Sánchez Corrales, lingüista de la Universidad de Costa Rica (UCR) y especialista en el campo de la lexicografía, quien ahora ocupa la silla I como miembro numerario de dicha institución.

Sánchez, en calidad de postulante, ofreció su discurso de incorporación sobre *Guanacastequidad o en torno al léxico del español de Guanacaste: Comidas, bebidas y concomitantes*, en la que exploró la relación entre lengua, cultura e identidad guanacasteca, donde perviven elementos de la cultura de los pueblos indígenas mesoamericanos.

Este tema lo escogió para hacer honor a su colega, el lingüista e investigador de las lenguas indígenas costarricenses y mesoamericanas, el Dr. Enrique Margery Peña, quien ocupó la silla I hasta su fallecimiento en junio del 2011.

Al recordar que los hablantes de una lengua pueden usar diferentes vocablos para referirse a las mismas cosas, Sánchez presentó el inventario lexicográfico compuesto por 158 entradas y 162 acepciones que son utilizadas por los guanacastecos para designar diferentes comidas, bebidas y palabras relacionadas.

Ato, atolillo, coyol, pinolillo, jocote y rosquilla son algunas de las palabras que el especialista definió en su estudio, el cual realizó con la ayuda de informantes guanacastecos con edades entre 35 y 90 años.

Este trabajo es sólo una muestra de la investigación realizada durante décadas, pues este profesor jubilado de la Escuela de Filología, Lingüística y Literatura de la UCR es autor de 65 publicaciones, libros y artículos publicados en prestigiosas revistas y antologías especializadas, tanto de Costa Rica como en el extranjero.

Además, es el creador de la línea de investigación sobre Estudios de Lexicografía Hispano-Costarricense y del Programa Estudios de Lexicografía de la UCR. 📌

Catedrática Humboldt 2013 fortalecerá investigación médica

Lidiette Guerrero Portilla

La Dra. Lizbeth Salazar Sánchez asumió su nombramiento como la nueva Catedrática Humboldt 2013 con la clara determinación de impulsar el quehacer científico médico y las colaboraciones científicas multidisciplinarias y con impacto social en la región.

La nueva catedrática Humboldt es microbióloga de formación, con un doctorado académico en Medicina, obtenido en Alemania; profesora en la Facultad de Medicina, directora del Centro de Investigación en Hematología y Trastornos Afines (Cihata) y directora del programa de posgrado de Ciencias Médicas de la Universidad de Costa Rica (UCR).

Además, es la coordinadora de la red Cadam y del programa Alumni del Servicio Alemán de Intercambio Académico (DAAD).

La Dra. Salazar ha desarrollado también investigación aplicada mediante el empleo de técnicas en biología molecular, para diagnosticar la enfermedad trombótica y otros aspectos de la hematología.

El consejo consultivo de la Cátedra seleccionó a Salazar por sus aportes al desarrollo en esos campos, por su compromiso científico y su perfil humanista, la calidad e impacto de sus proyectos, su vínculo con grupos interdisciplinarios y por trabajar por un proyecto para el establecimiento de redes de investigadores centroamericanos.



La Dra. Lizbeth Salazar se ha dedicado a la investigación de la enfermedad trombótica y a otros aspectos de la hematología (foto Rafael León).

La nueva catedrática Humboldt agradeció a quienes la han apoyado para realizar lo que llamó “un sueño compartido: fortalecer la investigación multidisciplinaria en Medicina” con diversa temática, rigurosidad y excelencia, con el objetivo de lograr el fortalecimiento académico en esta área.

Añadió que trabajará para obtener el apoyo de otros posgrados que se están uniendo al proyecto. Asimismo, espera fortalecer el trabajo de redes de cooperación en el istmo con las universidades centroamericanas, con el apoyo del Consejo Nacional de Rectores (Conare), la UCR y la Universidad de Potsdam, de Alemania. 📍



El Dr. José Alexander Ramírez González considera que la motivación por la ciencia debe estimularse en los estudiantes desde la edad preescolar (foto Laura Rodríguez).

Pasión pura por las matemáticas

Anna Georgina Velásquez Vásquez

Desde pequeño, el Dr. José Alexander Ramírez González se interesó por las matemáticas y las convirtió en una pasión. Hoy, su esfuerzo y sus aportes a la investigación se reconocieron con la entrega del Premio TWAS-Conicit 2012 al científico joven en el área de Matemática.

Este galardón es otorgado cada cuatro años por la Academia de Ciencias para el Mundo en Desarrollo (TWAS, por sus siglas en inglés) y el Consejo Nacional para las Investigaciones Científicas y Tecnológicas (Conicit), con el objetivo de estimular y destacar el esfuerzo de investigadores que hayan hecho contribuciones relevantes para el país en Biología, Química, Física y Matemática.

Ramírez, con 39 años de edad, cursó las carreras de Matemática pura e Ingeniería Eléctrica en la Universidad de Costa Rica (UCR). Luego obtuvo su doctorado en la Universidad de Nueva York en el área de probabilidad y estadística. Actualmente es catedrático y se desempeña como docente e investigador en la Escuela de Matemática de la UCR.

La formación de Ramírez le permitió especializarse en el tema de matrices aleatorias, el cual se basa en la matemática aplicada y es de gran utilidad para el análisis de volúmenes masivos de datos.

Uno de sus trabajos más destacados fue el desarrollo de modelos de riesgo para el Banco Nacional de Costa Rica. También como parte de su carrera académica ha escrito artículos científicos para revistas especializadas internacionales.

El galardonado agradeció el premio a la comunidad matemática costarricense, pues para él este galardón es producto de un trabajo colaborativo con otros matemáticos. También mencionó que su familia ha sido un apoyo importante para alcanzar su desarrollo profesional.

¿Y cuál es la fórmula para lograr el éxito en un campo como las Matemáticas? Para Ramírez, el interés y el esfuerzo son fundamentales. La motivación por esta ciencia debe inculcarse desde que los estudiantes están en edad preescolar hasta llegar a la universidad. 📺

DE LA PORTADA



Las actividades turísticas se han incrementado en los últimos años, principalmente por el impulso de la empresa privada en Sierpe (foto Ibox Sánchez).

Humedal Nacional Térraba-Sierpe Nuevos pasos en nuestra acción social e investigación

Dra. Daisy Arroyo Mora, profesora de la Escuela de Biología

Clasificado como Humedal por el Sistema Nacional de Conservación en 1994 (decreto ejecutivo No. 22993-Mirenem), fue declarado como Sitio Ramsar por su extraordinaria riqueza, con lo que se adquirió un compromiso internacional para su conservación y uso sostenible desde 1995.

Con más de 32 000 hectáreas, ha sido reconocido como uno de los humedales y bosques de manglar más grandes de Centroamérica. Está ubicado en el cantón de Osa, una de las zonas de mayor biodiversidad del país y del mundo, su límite norte es río Grande de Térraba en Boca Coronado y el río Sierpe en el sur.

Por estar inmerso dentro del bosque tropical húmedo, posee diversos ecosistemas que realzan no solo su valor biológico, sino también su incalculable valor natural, cultural e histórico.

Ahí es posible encontrar cuatro tipos diferentes de mangle, bosques de lagunas y riberas, con toda su riqueza biótica asociada.

Este humedal se origina en el Cerro de la Muerte, la Fila Brunqueña, la Serranía de la Península y sus bosques respectivos, que recargan las aguas de los ríos que lo han alimentado desde el cuaternario desde los últimos 5 millones de años (Pleistoceno/Cuaternario).

Por tanto, su gestión representa un tratamiento complejo desde el punto de vista geográfico, político y social, a lo largo de sus dos principales fuentes hídricas: el río Grande de Térraba de 160 km de longitud y 5077 km² de cuenca; y el río Sierpe, con unos 82 km² de longitud. Ambos ríos, con sus propios caudales y el de sus tributarios, han dado vida a este valioso humedal influenciado por las mareas. A su compleja estructura de deltas caracterizada por hermosos meandros y

bosques esmeralda, se le conoce popularmente como el valle del Diquís, de gran valor cultural por las esferas de piedra.

Aunado a su belleza escénica, su valor ecológico es incalculable, ya que en sus bosques y aguas encuentran sitio de refugio, alimento y reproducción, gran cantidad de especies de aves, peces, moluscos, crustáceos, mamíferos, reptiles, anfibios e insectos. Además, funciona como vertedero de carbono, filtro natural de agua y de sedimentos, barrera protectora en la costa, proveedor de nutrientes y de diferentes recursos, como los forestales y pesqueros, de alguna manera aprovechados por los pobladores.

También, sus beneficios se extienden a zonas aledañas como el Parque Marino Ballena, Parque Nacional Corcovado y la Isla del Caño, con los que se relaciona en ciclos de vida y ecología de muchos organismos.

Vulnerabilidad del humedal

Como todo sistema natural costero, este sitio es vulnerable a los embates del cambio climático y a las diferentes actividades antrópicas que han promovido un cambio en el uso del suelo, tanto en las zonas aledañas al humedal como en las ubicadas en los márgenes de las cuencas y microcuencas de ríos y quebradas.

Actualmente, la disponibilidad de presupuesto y personal para el cuidado de toda el área del humedal



En el Humedal Térraba-Sierpe se encuentra el manglar más extenso de Centroamérica (foto Ibox Sánchez).

sigue siendo insuficiente, por lo que su integridad y la de sus recursos naturales son vulnerables.

Entre las actividades económicas que se desarrollan en las zonas aledañas al cantón de Osa, destacan, en primer lugar, por su extensión en área, el cultivo de palma aceitera y arroz, seguido de banano y plátano, y otras verduras y frutas cultivadas en fincas de menor extensión.

Una actividad que se desarrolla en sus aguas es la pesca, dedicada a la captura de pescado y extracción de piangua, que realizan diferentes grupos (unas 200 familias) del área de Sierpe-Ajuntaderas, Ciudad Cortés y Coronado. En cuanto al caso específico de la pesca, ha habido esfuerzos por parte de las instituciones rectoras (Ministerio de Ambiente, Energía y Mares y el Instituto Costarricense de Pesca y Acuicultura) para establecer un mayor control y resguardo de la actividad y del área en general.

Sin embargo, con el fin de establecer un plan de manejo sostenible será necesaria la obtención de datos más precisos sobre el número de permisos activos, número de pescadores sin permisos, el estado de los recursos pesqueros en general y el manejo poscosecha.

El turismo también se desarrolla en el humedal y se ha incrementado en los últimos años con el impulso de la empresa privada de Sierpe. Se brindan servicios de transporte acuático a extranjeros y locales y para abastecer de insumos alimenticios a Drake, Corcovado, Boca Guarumal y Boca Sierpe, entre otras. Estas empresas apoyan diversas acciones de educación ambiental.

Por otra parte, se percibe el impacto que otras actividades tienen en el humedal, y que por su considerable importancia deberían estar reguladas para garantizar su adecuada gestión.

Algunas personas de la sociedad civil, en especial los pescadores artesanales, han insistido en el impacto negativo ocurrido por el incremento de la actividad agrícola en el cantón de Buenos Aires. Ellos atribuyen la disminución de la navegación en el río Grande de Térraba a la acumulación de material arrastrado, que impide la movilidad de sus pequeñas embarcaciones durante las mareas bajas, en algunas secciones cercanas a boca Coronado. También, han expresado su inquietud por el ingreso de barcos camaroneros a sus áreas de pesca, así como la periodicidad con que en los últimos años se han dado episodios de mortalidades de peces y de otros animales.

Estos hechos se atribuyen a la aplicación aérea de agroquímicos en algunas plantaciones cercanas a los ríos.

Por otra parte, ha proliferado el cultivo de tilapia en la zona, y existen riesgos, cuando los sistemas de cultivo y control no son los adecuados. Así, tanto el avance de las actividades agrícolas hacia la zona del humedal, como el cambio en el uso del suelo acaecido en las cuencas alta y baja, están afectando de diferente manera los procesos y organismos que habitan el sitio.

Otro de los problemas es la ausencia de manejo o tratamiento de las aguas servidas y de los residuos líquidos y sólidos generados por los habitantes y sus actividades. En este último caso, de las diversas campañas desarrolladas por el Trabajo Comunal Universitario: *Capacitación a pobladores costeros en manejo y protección de los recursos marinos y costeros*, de la Escuela de Biología, se ha encontrado en las playas gran cantidad de residuos plásticos (botellas de refrescos, calzado y recipientes), envases de vidrio y en menor cantidad restos de metal o madera.

El resguardo del recurso hídrico de la zona es imperativo, ya que esto no solo garantiza la disponibilidad y derecho al agua en calidad y cantidad para las poblaciones, sino también porque facilita el desarrollo de actividades económicas, tales como la producción de alimentos inocuos.

Con los aspectos anteriores, queda al descubierto la falta de control y gestión de las actividades económicas desarrolladas y de coordinación entre los diversos sectores, municipalidades e instituciones, que deberían realizar una labor más cercana y coordinada y una mejor gestión del trabajo, a fin de garantizar el desarrollo sostenible y el bienestar para la población.

Otros aspectos que requieren de un análisis científico y técnico más detallado son la construcción de dos posibles proyectos, que impactarán de diferente manera pero directamente al humedal.

Uno es la construcción de un aeropuerto en la zona de las fincas 9 y 10 después de Palmar Sur. Esta instalación, cuyo costo se ha estimado en unos \$42 millones del presupuesto nacional, tendría una pista de 2200 metros de largo para recibir aviones de 150 pasajeros y para emergencias. A pesar de que se le ha calificado como de manejo ecológico, no habría garantía de

que el arribo masivo de turistas y los diferentes tipos de desechos que se generen no afecten la estabilidad general del ecosistema.

El otro proyecto sería la construcción de una megarrepresa (con financiamiento internacional) en la zona de Buenos Aires, de un poco más de 6800 hectáreas de espejo de agua para generar más de 631 MW. Su construcción y funcionamiento provocaría un cambio en la cantidad y calidad de agua que el Grande de Térraba ha llevado por miles de años, y por tanto, en las especies que viven en este y en los manglares donde drena. Además, tendría efectos socioculturales e históricos e impactaría negativamente la disponibilidad de los recursos hídricos y pesqueros, así como la socioeconomía de las poblaciones que viven de estos.

Riqueza natural

En el Humedal habitan **200** especies de peces, **60** especies de crustáceos, **46** de moluscos, **9** de anfibios, **27** de reptiles y **148** de aves.

Se destaca también la presencia de especies únicas en el mundo tales como *Bryconamericus terrabensis* y *Allocanthos yawi*.

Por la magnitud e impactos que dichos proyectos pueden provocar al área del humedal y por implicar decisiones y riesgos de grandes consecuencias, estos deberían ser presentados con detalle a los pobladores y al país en general.

Abordaje y soluciones

Como país en desarrollo, nuestros esfuerzos deben priorizarse y orientarse hacia la solución de problemas de primera necesidad, que le permitan a Costa Rica avances científicos y técnicos que promuevan su competitividad y sostenibilidad ambiental y social.

Específicamente, en proyectos de manejo de recursos naturales, como este caso, el componente social debe guiar acciones y no ser minimizado o anulado por intereses económicos y políticos.

En el humedal y zonas aledañas, se requiere fortalecer el entendimiento y la apropiación de sus

pobladores sobre la importancia biótica y cultural del área. Además, es importante encontrar actividades productivas alternativas, que les permitan ingresos económicos adicionales y que a la vez promuevan y garanticen la sostenibilidad de los recursos terrestres y acuáticos.

Si bien hay estudios adelantados que integran una descripción socioeconómica de estos grupos, también se han realizado esfuerzos conjuntos en las instituciones públicas, entre ellas la Universidad de Costa Rica (UCR), de manera que facilite un abordaje integral y colaborativo.

Un avance importante logrado en febrero de 2013 fue la aprobación por parte de la Municipalidad de Osa del *Programa Municipal de Gestión Integral de Sector Pesquero Artesanal y Piangüero del Cantón de Osa*, en el que trabajan varias instituciones públicas y algunas organizaciones no gubernamentales.


Entre las actividades realizadas figuran talleres de pesca sostenible a los grupos de pescadores y piangüeros en octubre de 2012, visitas técnicas de estos grupos a otros proyectos similares exitosos, así como el impulso de la educación primaria a adultos en los sectores de Ajuntaderas, Ciudad Cortés y Coronado desde principios de 2012. Un nuevo reto planteado consiste en realizar los estudios biológicos que describan el estado actual de las poblaciones de los recursos acuáticos, para brindar recomendaciones para su manejo sostenible.

Estamos convencidos de que el abordaje y la búsqueda de soluciones para el Humedal

Térraba-Sierpe debe desarrollarse de forma integrada desde varias disciplinas, permitiendo un enfoque conjunto y solidario con una propuesta de soluciones sociales y ambientales sostenibles. Desde el TCU 581 y otros proyectos del Programa Institucional Osa-Golfo Dulce (Piosa), de la UCR, se inició un esfuerzo multidisciplinario con especialistas de esta institución para la búsqueda de soluciones integrales a los problemas señalados por los pobladores.

Las amenazas que hoy hacen vulnerable a este sitio Ramsar deben ser contrarrestadas con un fuerte y coordinado esfuerzo multiinstitucional y transdisciplinario, en el cual necesariamente deberá estar involucrado el personal técnico idóneo de los gobiernos locales e instituciones.

La labor debe estar dirigida a garantizar una mejor gestión de la cuenca, óptimo uso de suelos y un manejo asertivo de los residuos líquidos y sólidos de cada cantón. Para esto es indispensable el apoyo económico que facilite la consecución de los objetivos planteados, así como la conjunción de los significativos esfuerzos realizados por organizaciones internacionales que trabajan en la zona sur, para que sus intereses puedan unirse a los de nuestros grupos locales.

Investigación científica, gestión política e institucional, promoción social y divulgación son los ejes de una propuesta estratégica para crear una mayor conciencia sobre la responsabilidad de conservar en equilibrio los recursos bióticos del humedal Térraba-Sierpe junto a las necesidades de la población que allí habita, llamada a proteger la riqueza natural con nuestra actitud solidaria. 



Actividades económicas como el cultivo de palma aceitera y arroz en las márgenes del humedal representan serias amenazas para este sistema natural costero (foto Ibx Sánchez).

UNIVERSIDAD - SOCIEDAD



La pulpa o broza del café es sometida a un tratamiento de blanqueamiento o escaldado, que consiste en un secado al vapor, con el fin de conservar sus propiedades antioxidantes (foto cortesía Dra. Elba Cubero).

De desecho a alimento saludable

Manrique Vindas Segura
manrique.vindas@ucr.ac.cr

Una investigación que realiza el Centro Nacional de Ciencia y Tecnología de Alimentos (CITA) de la Universidad de Costa Rica (UCR) permitirá que la broza del café, que por años flotó en nuestros ríos como desecho maloliente, se convierta en un alimento saludable y beneficioso para el organismo humano.

La investigación, denominada *Efecto del secado con aire y escaldado en la capacidad antioxidante y el contenido de fibra de pulpa procesada de café para el consumo humano*, es desarrollada por la investigadora del CITA, Dra. Elba Cubero Castillo.

El estudio descubrió que la broza o pulpa del café posee propiedades alimenticias que podrían prevenir enfermedades cardiovasculares y cancerosas.

El desecho posee componentes antioxidantes que contrarrestan el proceso de oxidación de las células.

Cubero explicó que los alimentos procesados de consumo humano contienen sustancias oxidantes

que producen radicales libres en el organismo, los cuales degeneran las células.

“Si un radical libre se forma debido a todos los contaminantes que se ingieren, el antioxidante se va a adherir a ese radical libre y lo va a neutralizar. De manera que ya no va a ser un generador potencial de cáncer o enfermedades cardiovasculares”, agregó la especialista.

Además, la pulpa tiene alto contenido de fibra, lo que mejora el sistema digestivo y previene el cáncer de colon, “porque al consumir alimentos bajos en fibra, se hace lenta la digestión. Hay toxinas que deberían salir lo más rápido del organismo y no lo hacen”, dijo Cubero.

Broza en la comida

De acuerdo con la investigadora, el producto deshidratado que se obtiene de la broza se puede adicionar a los alimentos que se ingieren cotidianamente, y sería imperceptible.



La Dra. Elba Cubero, investigadora del CITA, explicó que como parte del proceso tecnológico, la pulpa del café es sometida a un secado a vapor para conservar las propiedades antioxidantes (foto Anel Kenjekeeva).

Por lo tanto, no será necesario cambiar los hábitos alimenticios de las personas. Así se esquiva uno de los obstáculos más difíciles de franquear, como es el cambio de hábitos.

Dicho derivado del café se podrá incorporar como aderezo a las ensaladas, como infusión de té, como ingrediente en harinas para pan y repostería, como componente de bebidas gaseosas, o bien incorporarse en condimentos. En estos alimentos la broza del café deshidratada incrementa la capacidad antioxidante.

Este tipo de alimentos funcionales son muy apetecidos en Japón, Europa y Estados Unidos, donde los productores y beneficiadores de café tienen sus propios contactos para exportar el grano, de tal manera que con esos clientes foráneos podrían comercializar también la pulpa deshidratada.

Proceso tecnológico

En un período de solo cinco minutos después de despulpado el grano, la pulpa o broza se procesa de forma química antes de que comience a perder su color rojo y se torne café, lo que detiene la acción de las enzimas que la oxidan y descomponen.

Luego, para conservar las propiedades antioxidantes en el producto a largo plazo, se realiza un tratamiento de blanqueamiento o escaldado que consiste en un secado al vapor.

Esto hace que el producto conserve de manera estable y prolongada sus propiedades antioxidantes y su fibra soluble e insoluble para poder comercializarlo, explicó la Dra. Cubero. 📺

El estudio descubrió que la broza o pulpa del café posee propiedades alimenticias que podrían prevenir enfermedades cardiovasculares y cancerosas.



El estudio incluyó el análisis de café caturra rojo y amarillo (foto cortesía de Icafe).

Compuestos en subproductos del café diversificarán usos en la industria

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

La posibilidad de darle un mayor valor agregado a los subproductos de la industria del café fue lo que motivó a la M.Sc. María Viñas Meneses, investigadora del Centro para Investigaciones en Granos y Semillas (Cigras) de la Universidad de Costa Rica (UCR), a analizar a fondo la composición química de estos productos secundarios.

Según explicó Viñas, aunque las semillas del café contienen grandes cantidades de compuestos fenólicos, poco se sabía sobre su presencia en productos secundarios como la cáscara, la pulpa y el mucílago, que representan más del 50% del fruto, y constituyen un gran problema para los productores. Por regulaciones establecidas por el Instituto Costarricense del Café (Icafe) para cumplir con estándares del mercado internacional y normas ambientales, desde 1997 no se pueden desechar en los ríos.

Actualmente, las empresas cafetaleras utilizan la pulpa o broza para la fabricación de compost o lombricompost, que sirve de fertilizante en sus propios cafetales, y la cáscara como

combustible en el proceso de secado del grano. El mucílago, que se obtiene después del proceso de fermentación, es tratado con el agua de lavado antes de desecharse a los ríos.

Por eso, con el fin de ampliar la gama de usos de esos subproductos, Viñas, con el apoyo de los académicos alemanes y costarricenses Ralf M. Schweiggert, Maike Kramer, Reinhold Carle, Eric Guevara, Patricia Esquivel y Víctor M. Jiménez, se dispuso a caracterizar los compuestos polifenoles y carotenoides presentes en la cáscara, la pulpa y el mucílago de cinco variedades de café de Costa Rica.

Al laboratorio

Para realizar el estudio, Viñas viajó becada a la Universidad de Hohenheim en Alemania, donde utilizó una tecnología denominada HPLC (por sus siglas en inglés) o cromatografía líquida de alta presión.

Con la asesoría de científicos alemanes, la investigadora trabajó muestras de frutos de café de variedades que se cultivan comúnmente en Costa Rica, como son la catuaí, la arábica y la



En la actualidad, la mayor parte de los subproductos del café se utilizan para la fabricación de compost o lombricompost, que sirve de abono en las mismas plantaciones de café (foto cortesía Icafé).

caturre roja, producidos en una finca en Tres Ríos, Cartago. Asimismo, llevó granos anaranjados y amarillos de caturra –menos utilizados en el ámbito comercial–, y muestras de mucílago.

Una vez que se descartó el grano, se separaron la pulpa y la cáscara y se realizó la extracción de los compuestos y el análisis de estos mediante HPLC, Viñas encontró que la cantidad y tipos de compuestos fenólicos varían según el subproducto y la variedad de café.

Por ejemplo, mientras la pulpa de la variedad criolla arábica contiene un alto contenido de polifenoles, en el mucílago se detectaron niveles más bajos de ese compuesto. También hay variaciones en el tipo de polifenoles presentes en la pulpa y las cáscaras.

En los granos rojos encontró antocianinas –tanto en las cáscaras como en el mucílago–, que son las que dan ese color a los frutos, las cuales podrían utilizarse como colorantes naturales.

También se logró describir otro grupo de pigmentos, los carotenoides, presentes en las cáscaras de las variedades caturra amarillo y anaranjado, descripción que no se había logrado en estudios anteriores.

Finalmente, Viñas identificó compuestos menores que en algunos casos solo están presentes en el mucílago y en otros solo se encuentran en la pulpa y la cáscara, y determinó los patrones para cada compuesto, que servirán de base para hacer estudios comparativos con otras variedades de café del país.

Perspectivas futuras

La importancia alcanzada en los últimos años por la acción de los polifenoles y carotenoides en el organismo humano hacen prever que los resultados de esta investigación podrían aplicarse en la elaboración de productos de la industria agroalimentaria y farmacéutica, con muy buen éxito.

Los polifenoles tienen capacidad antioxidante debido a su facilidad para reducir la producción de radicales libres que está relacionada con el riesgo de contraer enfermedades cardiovasculares y cáncer. Además, los polifenoles previenen el deterioro de la calidad y el valor nutritivo de algunos productos, sobre todo los de alto contenido en grasas y lípidos.

Por su parte, los carotenoides también cuentan con una importante acción antioxidante, porque funcionan como precursores de la vitamina A, la cual ayuda a prevenir ciertos tipos de cáncer, enfermedades cardiovasculares y problemas como las cataratas o la degeneración macular, fortalecen el sistema inmunológico y protegen las membranas de las células y las mucosas y la memoria.

Para Viñas, lo importante es que los datos obtenidos sean completados por especialistas en Tecnología de Alimentos para productos industriales. Por ejemplo, se podrían fabricar cremas nutritivas para la cara o alimentos funcionales, bebidas alcohólicas, preservantes o colorantes naturales.

También, conociéndose ya el contenido de polifenoles y carotenoides en la pulpa, la cáscara y el mucílago, se podrían definir las cantidades adecuadas para utilizarlos como suplemento para alimento animal. ☐

Transgénicos son pocos conocidos por arroceros nacionales

Elizabeth Rojas Arias
elizabeth.rojas@ucr.ac.cr

La mayoría de los productores de arroz de las regiones Chorotega y Pacífico central de Costa Rica tienen un bajo nivel de conocimiento sobre los Organismos Genéticamente Modificados (OGM). No obstante, utilizan un sistema de producción de mejoramiento genético, el cual les ha proporcionado un control de malezas más efectivo y mayor productividad por hectárea.

Por su parte, un alto porcentaje de los tomadores de decisión del sector arrocero nacional, integrado por entidades gubernamentales y organizaciones de agricultores, no ha definido una posición institucional ante la eventual introducción de un OGM o transgénico en la producción de arroz del país.

Estas afirmaciones son parte de las conclusiones a las que llegaron el economista M.Sc. Marlon Yong Chacón y los economistas agrícolas MGA. Nelson Arroyo Blanco y Evelyn Martínez Herrera,

del Instituto de Investigaciones en Ciencias Económicas (IICE) de la Universidad de Costa Rica (UCR), quienes realizaron encuestas, entrevistas a profundidad y reuniones de grupos focales para establecer la percepción y el grado de conocimiento del sector arrocero sobre los OGM.

El sistema de producción Clearfield, utilizado por los arroceros, contempla variedades que fueron obtenidas por el Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA), de Argentina, y la Universidad de Luisiana, de Estados Unidos, con técnicas convencionales de mejoramiento genético y no mediante la introducción del ADN de otras especies. Por esta razón no se le considera un transgénico.

El estudio, que forma parte de un proyecto mayor denominado *América Latina: Construcción de capacidad multi-país en acatamiento del Protocolo de Cartagena en Bioseguridad* (LAC Biosafety), contempló siete investigaciones bajo la coordinación del Dr. Federico Albertazzi



De 17 entidades tomadoras de decisiones, 13 no lograron definir una posición institucional en torno a la introducción en la producción arrocera de los Organismos Genéticamente Modificados (foto archivo ODI).

Castro, del Centro de Investigación en Biología Celular y Molecular (CIBCM), de la UCR.

El trabajo del IICE analizó el “Impacto socioeconómico directo de la producción de arroz bajo la tecnología Clearfield (CFX18) en dos zonas geográficas en Costa Rica, percepción y estudios de casos”, por medio de una encuesta a 94 productores pequeños, medianos y grandes y 17 entrevistas a tomadores de decisiones.

Resultados contrastantes

Para conocer el impacto socioeconómico de la producción de arroz Clearfield, el IICE consultó a los arroceros sobre la seguridad o el riesgo ambiental en las variedades de arroz genéticamente modificadas, la seguridad y riesgo en la salud humana, el nivel de conocimiento sobre esas variedades y si estas podrían traerles algún beneficio.

De los 94 productores encuestados, solo un 5% está muy informado acerca de las variedades de arroz genéticamente modificadas, un 29% dijo estar informado, un 32% sabe algunas cosas y un 34% solo ha oído hablar del tema.

El 31% desconoce el riesgo ambiental que podrían producir dichas variedades de arroz, un 20% las consideraron riesgosas para el ambiente; sin embargo, un 26% dijo que son seguras y un 23% piensa que el riesgo es bajo.

Con respecto a la salud humana, el 31% consideró que estas variedades de arroz son seguras, un 24% manifestó que son de bajo riesgo, un 3% no sabe del tema y un 11% opinó que son riesgosas.

En cuanto a los beneficios, la mayoría (72%) expresó que son beneficiosas, un 16% dijo que no sabía y un 12% afirmó que no traería beneficios.

Sin embargo, cuando se les consultó sobre las principales razones por las cuales han utilizado las variedades Clearfield, más de la mitad de los productores (56,7%) respondió que debido a que se logra un mayor control de malezas; un 16,7% dijo que porque da mayores rendimientos y el 26,6% expresó que la prefieren por recomendación técnica, les ahorra costos, da mejor calidad molinera y hay escasez de semilla de otras variedades.

El sistema Clearfield utiliza tres componentes: un herbicida del grupo de las Imidazolinonas (residual, de baja toxicidad para mamíferos, se absorbe por las hojas y raíces), el programa de custodia y una variedad de arroz que se ha desarrollado mediante el método de mejora genética convencional, la cual tiene tolerancia a los herbicidas de dicho grupo.

Tomadores de decisiones

Otra de las labores del estudio fue conocer el concepto que tenían 17 tomadores de decisiones en relación con la introducción de los OGM o transgénicos en la producción de arroz del país.

Se entrevistaron representantes de los ministerios de Salud y Economía; la Asamblea Nacional de Productores de Arroz; la Corporación Arrocerera Nacional; el Servicio Fitosanitario del Estado; la Comisión Técnica Nacional de Biotecnología; la Comisión Nacional para la Gestión de la Biodiversidad; la Comisión Técnica Nacional de la Bioseguridad; el Centro de Investigación en Granos y Semillas y el Centro de Investigaciones en Protección de Cultivos, de la UCR; la Asociación Nacional de Industriales del Sector Arrocerero; el Instituto de Investigaciones en Arroz; Semillas de Nuevo Milenio S.A.; Semillas de Arroz S.A y el Pelón de la Bajura. Asimismo, la Oficina Nacional de Semillas (ONS), el Instituto Nacional de Innovación y Transferencia Agropecuaria y la Cámara Nacional de Agricultura. Estas tres últimas instancias son los tomadores de decisión con mayor influencia en el país.

De ellos, 13 no lograron definir una posición institucional, debido a que el tema no está en discusión pública. La ONS está de acuerdo con la introducción de los OGM en el país y hubo tres instancias que están en desacuerdo.

Al respecto, los investigadores consideraron que la respuesta se podría calificar como neutral y que las recomendaciones de ellos serían vinculantes en el caso que el tema se discutiera en el país.

Finalmente, el estudio contempló las Fortalezas, Oportunidades, Debilidades y Amenazas (FODA) para validar las respuestas de los encuestados.

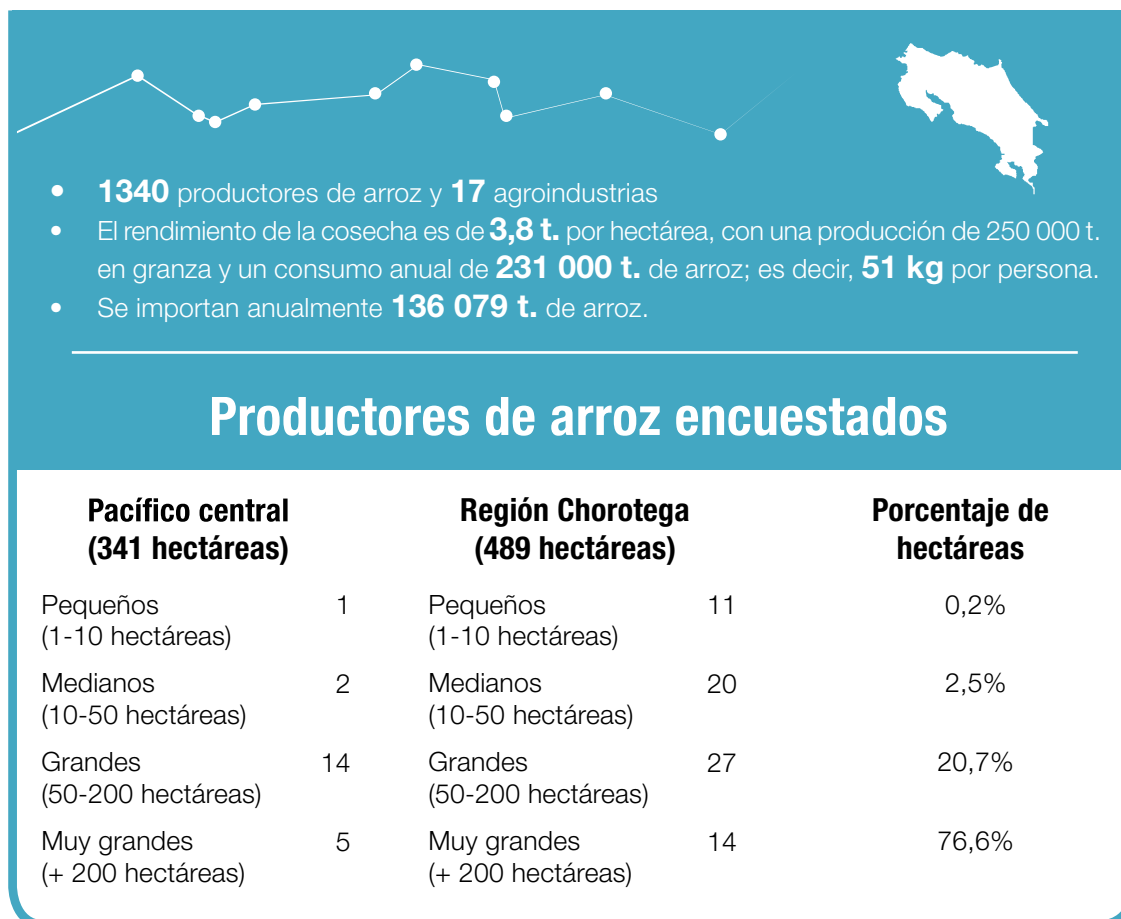
Este trabajo se llevó a cabo entre las personas que realizaron las entrevistas.

Las fortalezas que destacaron fueron la inversión tecnológica, el uso de protocolos, el combate de malezas y la disminución en el pago de póliza de las cosechas, y las oportunidades, contar con el respaldo de un centro de investigación y la incorporación de nuevas tecnologías.

Entre las debilidades mencionaron que la tecnología es cara, hay poco acceso a la información y denunciaron el mercado ilegal de semillas, y entre las amenazas, que la introducción de variedades genéticamente modificadas no es un tema prioritario en el país y que parte de la población confunde las técnicas convencionales de mejoramiento genético con los productos transgénicos. 📺



De los 94 productores encuestados, solo un 5% está muy informado acerca de las variedades de arroz genéticamente modificadas, de acuerdo con el estudio (foto archivo ODI).



Fuente: Estudio realizado por el IICE.
Infografía: Jose Pablo Porta

Acerbo alcanza medio millón de especímenes Museo de Insectos alcanza edad de oro

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

Aunque la mayoría son animales minúsculos, tan numerosos que se estima existen 200 millones por cada ser humano, son pocos los que se dedican día a día a estudiarlos, entender su comportamiento y su papel en la vida cotidiana de las personas.

Esa ha sido una de las misiones que durante 50 años ha llevado a cabo el Museo de Insectos de la Universidad de Costa Rica (UCR), espacio adscrito al Centro de Investigación para la Protección de Cultivos (Ciproc), de la Escuela de Fitotecnia, en el que convergen la ciencia, la enseñanza y la acción social,

Creado en 1962 por el Dr. Álvaro Wille Trejos, primer costarricense que se doctoró en entomología en la Universidad de Kansas (EE. UU.), el museo posee una colección científica de casi medio millón de especímenes y cuenta con representación de todos los órdenes de insectos.

Según lo explicó su director, Dr. Hugo Aguilar Piedra, el museo recogió desde su fundación valiosas experiencias acumuladas en la materia por la intervención de reconocidos entomólogos extranjeros, que llegaron al país por diversas circunstancias.

Tal es el caso del estadounidense Charles H. Ballou, contratado por el estado costarricense en 1931 para estudiar plagas de insectos y quien se incorporó a la vieja Escuela Nacional de Agricultura y el alemán Alexander Bierig, quien trabajó en Costa Rica con diversas especies de escarabajos junto con su coterráneo Ferdinand Neverman. Parte de sus colecciones enriquecieron al incipiente museo y marcaron el crecimiento de la entomología en el ámbito nacional.

El primero en manifestar su inquietud en torno a la necesidad de estudiar más a fondo el mundo de los artrópodos fue Fabio Baudrit Moreno, quien



en la década de 1950 se desempeñaba como decano de la entonces Facultad de Agronomía, y quien urgió al rector Rodrigo Facio Brenes a conseguir una beca para que un costarricense se formara en entomología en los Estados Unidos.

Sin embargo, no contaban con que en la Universidad de Kansas ya se especializaba el Dr. Álvaro Wille, quien a la postre fue contratado por el propio Rodrigo Facio y dirigió el museo hasta 1985.



Actualmente, las vitrinas de esta entidad, ubicada en el sótano de la Escuela de Artes Musicales desde 1971, exhiben parte de las colecciones conformadas por Henri Pittier, Anastasio Alfaro, José Fidel Tristán, Teodoro Assmann, Enrique Schmidt y el mismo Wille, y recoge el conocimiento aportado tanto por entomólogos nacionales como extranjeros de gran prestigio, que han trabajado en la identificación de especímenes de sus colecciones.

Este espacio, único en su tipo en el campus de la Universidad, es visitado cotidianamente por niños y niñas de escuela, estudiantes de colegio y universitarios de diversos cursos e instituciones de educación superior.

Dado que pertenece a la Facultad de Ciencias Agroalimentarias, el museo también ha jugado un papel importante en la divulgación del conocimiento, asesorando a productores, agricultores y amas de casa sobre insectos plaga o insectos benéficos, de los que posee colecciones debidamente identificadas. También ha contribuido a la clasificación de nuevas especies, entre ellas avispas, escarabajos, familias de moscas y diversos grupos de mariposas.



Sin descuidar su función científica y educativa, en los últimos años esta instancia se ha abocado a promover la elaboración de platillos a base de insectos de alto valor nutritivo y a participar en el *Proyecto de inclusión para personas con discapacidad intelectual, desarrollando diversas actividades*.

Para el Dr. Aguilar, lo importante es que el museo sigue siendo un espacio dinámico y vivo, que sigue creciendo y trabajando constantemente en nuevas colecciones. 📷

Al ingresar a desempeñarse como miembro del pequeño departamento de entomología de la UCR, Wille se encontró con el M.Sc. Luis Ángel Salas Fonseca, discípulo de Bierig, quien estaba a cargo de la colección de insectos. Con la experiencia y visión adquiridas en Kansas, plasmó sus ideales como académico y creó un museo de insectos que serviría para entretenimiento y educación de los visitantes.



Fotos: cortesía del Museo de Insectos

Insectos, aliados en la resolución de crímenes

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

En Nux, California, una joven fue brutalmente violada y asesinada por un sujeto que, gracias a un grupo específico de piojos que lo ubicó en la escena del crimen, fue condenado y purga sentencia en un hospital psiquiátrico de alta seguridad.

Este es solo uno de los cientos de casos que han contado con la entomología forense como aliada en la resolución de crímenes, como lo certificó en la Universidad de Costa Rica (UCR) el Dr. Madison Lee Goff, director del Departamento de Ciencias Forenses de la Universidad Chaminade, en Hawaii, y asesor científico del FBI, quien durante 25 años ha intervenido en la investigación de más de 500 homicidios en diversos lugares del mundo.

El científico visitó la UCR con motivo de la celebración del 50° aniversario del Museo de Insectos, Goff hizo un repaso de casos con los que ilustró cómo, mediante el análisis de la fauna cadavérica, se puede determinar el día y hora de una muerte, la época del año en que ocurre, verificar si una persona murió en determinado lugar o fue trasladada; o dar fe de si en un deceso intervino algún tipo de sustancia.

Para el Dr. Goff, el cuerpo humano muerto se asemeja a una isla volcánica que emerge del océano, donde se da un patrón de sucesión que inicia cuando surgen las plantas y continúa con el crecimiento de los árboles y el advenimiento de los animales. “La diferencia es que la isla en algún momento se estabiliza y el cuerpo muerto se consume por completo a través del tiempo”.

En el caso de los cadáveres, esa sucesión se inicia cuando llegan las moscas, que son las colonizadoras iniciales y entre las cuales se distinguen la *Chrysomya megacephala* y la *Chrysomya rufifacies*, dípteras de la familia Calliphoridae, que son capaces de llegar a un cuerpo muerto diez minutos después del deceso, atraídas no solo por el alimento, sino por un lugar donde poner sus huevos.



El Dr. Madison Lee Goff, director del departamento de Ciencias Forenses de la Universidad Chaminade, en Hawaii, y asesor científico del FBI, visitó la UCR (foto Laura Rodríguez).

Posteriormente, surgirán las larvas, las pupas y, finalmente, vendrán los escarabajos, predadores que no solo acaban de consumir el cadáver, sino que se alimentan muchas veces de las mismas larvas y pupas.

De la sucesión de colonizadores dependerá la apariencia del cuerpo, que a los especialistas es capaz de comunicar el período de tiempo transcurrido desde la muerte, ya sean horas, días, semanas, meses o años.

“Hay que tener claro que una vez que los huevos de las moscas eclosionan y surgen las larvas, estas van a pasar por tres etapas larvarias, durante las cuales se alimentarán del cuerpo y lo harán atractivo para otro grupo de insectos, y serán justamente estas moscas las que darán a los entomólogos forenses la mayor cantidad de información sobre esa muerte”, explicó.

La evidencia entomológica servirá en el 98% de los casos para determinar el intervalo posmortem, que es el tiempo transcurrido entre la muerte de una persona y el momento en que se encuentra su cadáver, punto de partida de cualquier investigación criminal.



En el 98 % de los casos, los entomólogos forenses determinan cuándo murió una persona, información sumamente valiosa para los investigadores policiales y el sistema judicial, como lo explicó el Dr. Madison Lee Goff a un grupo de especialistas de la UCR y del Organismo de Investigación Judicial (foto Laura Rodríguez).

“En realidad lo que nosotros estimamos es más bien el período de actividad de insectos en el cuerpo y esto muy rara vez es instantáneo, puede haber algún tipo de brecha o espacio. Puede ser tan corto como diez minutos o tan largo como varios días, y si es invierno puede ser de hasta un par de meses”, señaló Goff.

En otros casos ayudará a saber si el cuerpo se movió después de la muerte, como sucedió en un caso que ayudó a resolver en Honolulu, donde luego de identificar tres tipos de moscas que colonizaron un cuerpo, supo que una de esas especies es característica de la zona urbana y no de la finca de caña de azúcar donde se encontró a la persona fallecida.

También es fundamental en la evaluación de lesiones antemortem, pues de acuerdo con los patrones de invasión de insectos, puede determinarse si las heridas en un cuerpo causaron la muerte o fueron hechas luego del homicidio, pues las moscas, colonizadoras iniciales, prefieren alimentarse de sustancias mucosas y solo se ven atraídas por la sangre cuando la persona aún vive.

La caracterización de la escena del crimen también puede ser determinada por estos especialistas, pues mediante las picaduras de los insectos se

logra tener una idea de qué estaba sucediendo en una zona en particular en el momento en que se cometió un asesinato y vincular a un individuo específico con la escena del crimen.

Finalmente, cuando se halla un cuerpo en muy mal estado y no queda mucho remanente para hacer un buen análisis toxicológico, se estudian en el laboratorio larvas, pupas o inclusive las carcasas vacías de las pupas y se determina si en ese fallecimiento mediaron drogas o tóxicos. Inclusive, sirven como fuentes de ADN humano para vincular a un sospechoso con la víctima.

Actualmente, esta especialización de la entomología ha avanzado tanto, que el análisis de una larva o pupa puede indicar la presencia en un cuerpo de sustancias inorgánicas, como arsénico, mercurio, cobre, hierro, calcio o zinc; insecticidas, fosforados y carbamatos y alrededor de 25 drogas que se expenden bajo receta médica.

Toda una gama de posibilidades que hacen de la entomología forense un campo de especialización excepcional en el futuro. 📺

Residuos de medicamentos, jabones y cremas presentes en ríos y estuarios de Costa Rica

Patricia Blanco Picado
patricia.blancopicado@ucr.ac.cr
Anna G. Velásquez Vásquez
Foto: Laura Rodríguez



Foto: Laura Rodríguez.

Cuando consumimos un medicamento por lo general obtenemos alivio; sin embargo, los efectos secundarios de nuestro bienestar los padecen los ecosistemas acuáticos, la fauna y posiblemente los mismos seres humanos.

Los compuestos químicos de productos farmacéuticos como antibióticos, analgésicos, antiinflamatorios y estimulantes están presentes en fuentes de agua superficiales como ríos y estuarios del país. Adicionalmente, se pueden encontrar compuestos de productos de uso personal, entre estos jabones antibacteriales y cremas depilatorias. Sin embargo, aún está por determinarse si algunos de estos residuos podrían ser una amenaza potencial y afectar la fauna y la salud humana, debido a que su presencia es nueva para la naturaleza.

Este es uno de los principales hallazgos del estudio pionero en América Latina *Presencia de sustancias de uso farmacéutico, veterinario y cuidado personal en aguas superficiales de Costa Rica*, el cual tenía como objetivo diagnosticar la calidad del agua con base en la evaluación de la presencia de residuos de dichas sustancias.

La identificación de este tipo de sustancias se clasifica como una “contaminación emergente”, ya que los efectos definitivos que estos compuestos pueden tener en los organismos vivos, incluidos los humanos, se conocerán en los próximos años, debido a que este es un campo muy novedoso para la ciencia. Sin embargo, en el presente ya se registran datos de algunas consecuencias en la fauna marina, producto de otros compuestos presentes en muy bajas concentraciones. Por ejemplo, estas sustancias pueden actuar como disruptores endocrinos; es decir, provocar cambios hormonales que se pueden manifestar en el cambio de sexo de ciertos organismos, (ver artículo *Caracoles cambian de sexo ante contaminación química* pág 30). A la vez, algunos compuestos se asocian con el desarrollo de resistencia de las bacterias a los tratamientos con antibióticos.

Este primer diagnóstico forma parte de un esfuerzo continuado de la Universidad de Costa Rica (UCR) durante la última década para estudiar la contaminación de los ecosistemas acuáticos del país con distintos tipos de sustancias, tanto químicas como orgánicas (ver recuadro).

La investigación fue realizada por un equipo multidisciplinario de científicos de la UCR:

Centro de Investigación en Ciencias del Mar y Limnología (Cimar), el Centro de Investigación en Contaminación Ambiental (CICA), el Centro de Investigaciones en Productos Naturales (Ciprona) y la Escuela de Química.

Además colaboró el Departamento de Tierra, Ciencias Ecológicas y Ciencias Ambientales de la Universidad de Toledo, Ohio, Estados Unidos.

Entre los especialistas que participaron en la investigación se encuentran biólogos, oceanógrafos químicos, biólogos marinos y limnólogos y geoquímicos. Ellos son el M.Sc Jenaro Acuña González, el Dr. José Vargas Zamora y el Dr. Manuel María Murillo Castro, el M.Sc. Gerardo Umaña Villalobos, y los técnicos de laboratorio Lic. Eddy Gómez Ramírez y Lic. Greivin Pérez. Por último, la Dra. Alison L. Spongberg y el técnico Jason D. Witter, de la Universidad de Toledo.

Difícil detección

La investigación comprendió el análisis de 86 muestras de agua provenientes de diferentes fuentes de agua de Puntarenas, Limón, Guanacaste, golfo Dulce, Ciudad Quesada y Cartago. Se pretendía detectar 34 moléculas presentes en 16 clases de productos farmacéuticos y de cuidado personal, entre estos: antibióticos, analgésicos, antiinflamatorios, estimulantes, antiepilépticos, anticonvulsivos, antidepresivos y fármacos para regular los triglicéridos y la presión arterial.

Uno de los principales retos que hubo que enfrentar es que los compuestos en estudio se encuentran en concentraciones de millonésimas de mililitro en las muestras de agua, al punto que ni siquiera son perceptibles a la vista ni al olfato y, por lo tanto, “no son percibidos como los contaminantes comunes, explicó el biólogo marino Dr. José Vargas. Es por ello que se miden en picogramos por litro (100-300 x 10⁻¹² mol/μL), lo que significa que se necesitaría depositar menos de una gota de líquido en una piscina olímpica, cuya capacidad es de 2 500 000 litros, para lograr una proporción similar.

Vargas expresó que estas sustancias están tan diluidas en el agua que hace unos pocos años se creía que se destruían, pero las pocas investigaciones realizadas en los últimos cinco años demuestran que no se degradan y están presentes en el ambiente.

Los investigadores identificaron las moléculas con la ayuda de instrumentos analíticos de

última generación en la Universidad de Toledo y que recientemente han sido instalados en la UCR, como el cromatógrafo de líquidos de ultra resolución, que consiste en un equipo que separa las diversas sustancias de una muestra para identificarlas y cuantificarlas.

Cada molécula se analizó de acuerdo con su estructura y masa molecular, para confirmar la presencia de las diferentes sustancias estudiadas. Luego, los compuestos identificados se compararon con patrones o muestras de compuestos puros para poder medir los niveles de concentración en el agua.

Entre los resultados, de las 34 moléculas estudiadas se detectó la presencia de 27 compuestos químicos en las muestras de agua analizadas. Según el oceanógrafo químico Ms.c. Jenaro Acuña, no se puede asegurar que las siete moléculas restantes no estuvieran presentes en las fuentes de agua, pues el alcance de medición del equipo tendría que ser mayor para descartar su presencia con certeza.

Los compuestos encontrados con mayor frecuencia fueron la doxiciclina (compuesto antibiótico), sulfadimetoxina (antibiótico), ácido salicílico (común en las cremas depilatorias), triclosán (en jabones antibacteriales) y cafeína (residuo resultante de la ingestión de café). También se detectó en algunas muestras la sulfametacina, que es un compuesto usado en productos veterinarios.

En cuanto a las tendencias geográficas, la investigación mostró que en las muestras de agua de la zona de El Molino de Cartago aparecieron 14 de las 34 moléculas analizadas, siendo las predominantes la doxiciclina, gemfibrozil (utilizado para reducir el colesterol y otras grasas de la sangre) y ketoprofén (antiinflamatorio). En contraste, Golfito fue la región que tenía las concentraciones menores de los compuestos estudiados.

¿Cómo llegan a las fuentes de agua?

Actualmente hay un uso generalizado de productos farmacéuticos y de cuidado personal en todo el mundo y Costa Rica no es la excepción.

A juicio de los especialistas, el principal problema radica en que los residuos de estas sustancias químicas quedan en el ambiente natural, como resultado de su uso y abuso en muchos casos.

Un ejemplo de esto ocurre con el consumo de los antibióticos, ya que el ser humano solamente absorbe alrededor de un 10% del medicamento y excreta el otro 90%, lo que inevitablemente va a las fuentes de agua superficiales por medio de las aguas servidas.

Acuña afirmó que las moléculas que componen este tipo de productos son muy resistentes a las rupturas químicas, lo que hace que su degradación en el ambiente sea lenta y sus efectos aún no se conozcan del todo. Por lo tanto, detalló, los compuestos pueden sufrir oxidaciones y transformarse en otras formas químicas, pero no desaparecen del medio ambiente. Tampoco se han desarrollado métodos efectivos que permitan filtrar estas sustancias del agua, sin que esto implique agregar químicos adicionales.

La principal recomendación para mitigar esta contaminación emergente es la utilización racional de los productos farmacéuticos, lo que implica un mayor control de la prescripción de medicamentos y la eliminación de los productos vencidos, indicó el científico. Además, se deben proteger especialmente de este tipo de sustancias las fuentes de agua que sean para consumo humano.

El equipo de investigación considera que los resultados de este estudio están en una fase preliminar; sin embargo, son claros en cuanto a la presencia de residuos de productos farmacéuticos y de cuidado personal en las fuentes de agua superficiales. En la siguiente etapa se contempla el estudio del posible impacto de estas sustancias en los seres vivos.



Residuos de compuestos químicos de productos de uso personal, entre estos los jabones antibacteriales, se encontraron en ríos y estuarios de Costa Rica, según un estudio de la UCR (foto Anel Kenjekeeva).

Otros estudios sobre contaminación

Desde su creación en 1979, el Cimar efectúa estudios sobre contaminación acuática y sus implicaciones biológicas en las costas y mares del país, así como en los ríos, lagos y estuarios.

Entre estas investigaciones destacan las relacionadas con el impacto de sustancias químicas, como el petróleo, mediante el análisis de residuos de alquitrán y de moléculas de hidrocarburos presentes en el agua, que no son visibles al ojo humano.


Asimismo, se ha indagado acerca de la existencia de metales pesados (metales traza) en los mares y en los sedimentos costeros, ya que estos metales causan serios problemas metabólicos y hormonales a los organismos marinos, al igual que plaguicidas organoclorados y bifelinos policlorados (PCB). Estos últimos compuestos son controvertidos debido a su alta toxicidad y a los efectos dañinos en el medio ambiente y en los seres vivos. Dentro de los PCB se encuentran sustancias químicas, como algunas presentes en la pintura de los barcos y algunos plásticos, que actúan como disruptores endocrinos y

pueden provocar manifestaciones fisiológicas y fenotípicas en ciertos organismos marinos.

También, el Cimar ha orientado sus investigaciones al estudio en torno a la distribución de nutrientes marinos (sustancias fertilizantes en los mares), así como de bacterias coliformes y la presencia y cantidad de desechos sólidos en las playas y costas. Recientemente, empezó a investigar la calidad de agua de algunas cuencas hidrográficas mediante un programa de monitoreo de larvas de insectos acuáticos. En ciertas familias de insectos, sus larvas son acuáticas y muestran grados de tolerancia diferentes dependiendo de qué tan contaminado esté un río y del tipo de contaminación.

Según los especialistas, esta es una herramienta que proporciona información biológica muy rica y rápida y es complementaria a las determinaciones químicas de la calidad del agua.

Por último, desde hace poco más de un año el Cimar está investigando la presencia de antibióticos en ríos, especialmente del Valle Central.

Los estudios realizados han sido publicados desde el 2004 en varios suplementos especiales de la *Revista de Biología Tropical* de la UCR. 

Compuestos químicos con concentraciones más altas

Clase	Compuesto	Cantidad
Estimulante	Cafeína	1,12**
Antibiótico	Doxiciclina	74*
Antiinflamatorio no esteroideo	Ibuprofén	37*
Regulador de lípidos	Gemfibrozil	17*
Analgésico	Acetaminofén	13*
Antiinflamatorio	Ketoprofén	10*

*Picogramos por litro (100-300 x 10⁻¹² mol/μL).

**Miligramos por litro.

Fuente: *Presencia de sustancias de uso farmacéutico, veterinario y cuidado personal en aguas superficiales de Costa Rica.*

Caracoles cambian de sexo ante contaminación química

Patricia Blanco Picado
patricia.blancopicado@ucr.ac.cr

La pintura utilizada en los cascos de los barcos contiene un compuesto que es el causante de un fenómeno hasta ahora poco conocido en Costa Rica y registrado por científicos de la Universidad de Costa Rica (UCR) en las costas del Pacífico: el cambio de sexo de caracoles expuestos a la contaminación química.

La investigación mostró que de la población estudiada procedente de puerto Caldera, en Puntarenas, un 30% de los caracoles hembras desarrolló órganos masculinos, mientras que los recolectados en Bahía Culebra, en Guanacaste, no estaban afectados.

A esta manifestación fisiológica se le conoce como imposexo y se define como la imposición de características sexuales masculinas en las hembras de los gastrópodos marinos, uno de los grupos de moluscos más numeroso.

Este es el primer estudio sobre este tema que se efectúa en Costa Rica y el primero en la especie *Thais brevidentata*, cuyos resultados fueron publicados en la *Revista de Biología Tropical* de la UCR.

Contó con la participación de científicos del Centro de Investigación en Ciencias del Mar y Limnología (Cimar), de la UCR, de las universidades de Tulane y Metodista del Sur, y del Laboratorio Marino de la Universidad Duke, de Estados Unidos.

En Brasil también se ha documentado la presencia de imposexo en caracoles y en cangrejos ermitaños.

Especie afectada

T. brevidentata es una especie de caracoles muy común de las áreas rocosas del litoral de la costa pacífica costarricense. Estos organismos marinos, con un tamaño aproximado a los cinco centímetros de longitud, fueron escogidos para medir la presencia de imposexo en Costa Rica, por su abundancia, importancia ecológica y por ser fácilmente recolectables en rocas de la zona de entre mareas.

Los investigadores seleccionaron tres puntos en la costa del Pacífico para la recolección de las muestras: dos en el área de Caldera, uno de los principales puertos del país, y uno en Bahía Culebra, una zona que si bien posee



La especie de caracoles estudiada es muy común en las áreas rocosas del litoral de la costa pacífica costarricense (fotos cortesía Dr. José A. Vargas).



Puerto de Caldera, en Puntarenas, fue uno de los sitios escogidos para el estudio debido a su fuerte actividad naviera (foto archivo ODI).

cierto desarrollo turístico y hotelero, tiene poca actividad naviera y no está muy alterada desde el punto de vista biológico y ambiental.

En cada sitio se colectaron de 100 a 150 ejemplares, tanto machos como hembras, para la medición y comparación entre la longitud del pene de los machos y de las hembras que presentaron imposexo.

De los resultados obtenidos destaca que solo de Caldera se identificaron caracoles hembras con características sexuales masculinas, las cuales mostraron desde una pequeña protuberancia hasta penes con 1,5 mm de longitud.

Entre tanto, de la muestra tomada en Bahía Culebra, no se identificaron ejemplares con imposexo.

Efectos dañinos

De acuerdo con especialistas del Cimar, los principales efectos nocivos de algunos compuestos químicos altamente tóxicos, como los bifelinos policlorados (PCB), se centran en el sistema endocrino de las especies animales.

A estas sustancias se les conoce como disruptores endocrinos, porque ocasionan alteraciones

morfológicas y fisiológicas en ciertos organismos marinos.

El tributilo de estaño (TBT) es uno de ellos y provoca daños en los caracoles y crustáceos expuestos a estos químicos. Desde 1960 este componente forma parte de las pinturas anti-incrustantes, denominadas así porque sirven para proteger los cascos de los barcos de la adherencia de organismos marinos. Sin embargo, en el 2008 fue prohibido su uso en el mundo.

Para el Dr. José Antonio Vargas Zamora, biólogo del Cimar y uno de los científicos participantes en la investigación, el aspecto más sobresaliente de esta contaminación es que estas sustancias químicas están presentes en el agua en concentraciones muy bajas, a tal punto que ni siquiera califican en la definición tradicional de contaminante.

No obstante que el estudio de contaminantes como el TBT apenas empieza en Costa Rica, este es un tema muy nuevo para la ciencia. En las investigaciones efectuadas se ha podido constatar que algunas de estas sustancias afectan el sistema endocrino de especies animales, “debido a que tienen una estructura molecular muy semejante a las hormonas y, por lo tanto, pueden interactuar estimulando o inhibiendo la acción hormonal”, explicó el Dr. Vargas.




Los caracoles poseen una cabeza, un pie musculoso ventral y una concha dorsal (dibujo Pablo Porta).

En relación con los efectos en los caracoles, lo que ocurre es que si un caracol hembra está en contacto con disruptores endocrinos que simulan hormonas sexuales femeninas (progesterona), su cuerpo deja de producir progesterona y empieza a producir testosterona (hormona sexual masculina). La consecuencia es una lenta masculinización de la hembra; es decir, pasa de ser hembra a macho.

Los biólogos empezaron a conocer este fenómeno ante el efecto de algunos plaguicidas en lagartos y luego se extendió a aves y a otros animales.

A criterio de los investigadores, el porcentaje de caracoles hembras con cambio de sexo identificado en el puerto Caldera es relativamente bajo si se compara con otros puertos de Estados Unidos y de Europa, en donde se ha encontrado un 100% de imposexo en otras especies de gastrópodos.

Por lo tanto, una de las recomendaciones es que se continúen los monitoreos para medir el nivel de imposexo en las especies marinas y que los estudios se amplíen a otras zonas tanto del litoral Pacífico como del Caribe, con el propósito de valorar el establecimiento de políticas nacionales de protección de los recursos costeros. 

En cada sito se colectaron de 100 a 150 ejemplares, tanto machos como hembras, para la medición y comparación entre la longitud del pene de los machos y de las hembras que presentaron imposexo.

¿Cómo las arañas escapan de sus propias redes?

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

Una sustancia química antiadhesiva, pelos en las patas y finos movimientos son los aliados del animal para evitar quedar atrapado en su propia tela.

Las telas en forma de espiral son utilizadas por algunas arañas para atrapar a su presa. Este método efectivo de capturar alimento ha sido a lo largo del tiempo objeto de investigación de científicos que trataban de descifrar cómo las arañas evitan ser atrapadas por los hilos fuertes y la capacidad adhesiva de sus propias sedas.

Impulsados por el deseo de resolver las hipótesis planteadas desde hace un siglo por el francés Henri Fabre y el irlandés R. W. G. Hingston, y tras año y medio de experimentación, los científicos Dr. Daniel Briceño Lobo, de la Escuela de Biología de la Universidad de Costa Rica (UCR) y el Dr. William Eberhard Cabtree, del Instituto Smithsonian de Investigaciones Tropicales, descubrieron que algunas características físicas del arácnido facilitan que este se mueva a través de la red sin quedar atrapado.

En un estudio publicado por la revista científica alemana *Naturwissenschaften*, estos dos investigadores detallaron que son las setas (pelos) en las patas del arácnido, una sustancia química que recubre sus extremidades y los cuidadosos movimientos del animal que reducen su adherencia a la superficie de contacto.

Mediante la observación directa y a partir de la implementación de una nueva técnica que combina un microscopio de disección y una cámara de video, los científicos lograron grabar en detalle el trabajo de las arañas. De esta forma visualizaron que en el caso de las especies *Nephila clavipes* y *Gasteracantha cancriformis*, sus movimientos y la orientación de las setas de sus patas evitan que el animal se adhiera a su propia red.



Los científicos Briceño y Eberhard descubrieron que las arañas mueven sus patas de manera rápida pero con mucho cuidado, y también utilizan pelos finos y una sustancia antiadhesiva para desprenderse fácilmente de los hilos pegajosos de sus propias telas (foto Kenji Nishida).

Aunque Fabre y Hingston habían planteado desde hace más de 100 años la posibilidad de que las arañas utilizaban el mecanismo de recubrir sus patas con un aceite para escapar de sus telas, sus descripciones eran incompletas y poco claras.

De esta manera, el nuevo método de observación e investigación de Briceño y Eberhard, especialistas en arácnidos, se convierte en la primera técnica capaz de cuantificar y comprobar la hipótesis de Fabre y Hingston y en una herramienta de suma importancia para futuros estudios.

“En los años 90, algunos científicos aseguraban que las arañas no tienen la capacidad de resistir que sus patas se adhieran a la sustancia pegajosa de sus propias telas, sino que por el contrario, evitan contactar los hilos pegajosos y se trasladan de un lugar a otro por otros hilos no pegajosos. Sin embargo, resultaba extraño que durante la construcción de la tela y también a la hora de acercarse a la presa tocaran los hilos viscosos, pero el animal no se pegara. Fue así como nos propusimos la tarea de dar respuesta a una pregunta tan común mediante técnicas muy sencillas”, explicó Briceño.

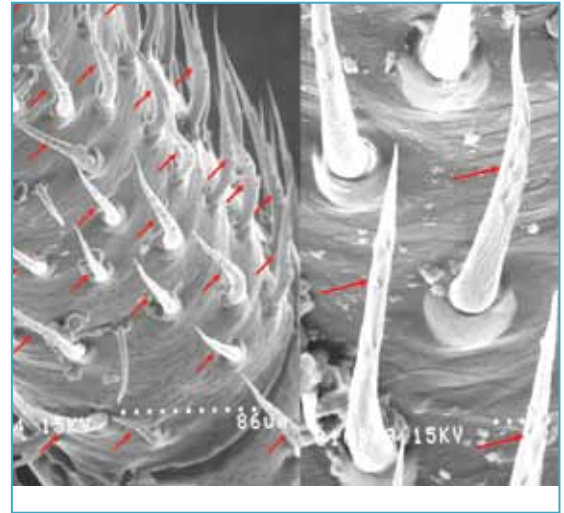
El primer experimento que realizaron para poner a prueba la hipótesis mencionada fue medir la fuerza de adhesión de la tela. Para ello tomaron la pata del animal y la pusieron en contacto con un hilo pegajoso de la seda y después la retiraron. Así confirmaron que la orientación de las setas impide que el hilo toque el cuerpo directamente, lo que reduce la fuerza de adhesión.

Además, los investigadores observaron que cuando la pata de la araña se retira, las gotas de la sustancia adhesiva resbalan hacia los puntos de los pelos. Briceño comparó este proceso con la trayectoria de una gota de agua sobre la punta aguda de una hoja.

Para comprobar la tesis de que las setas y el revestimiento químico del animal reducen su adherencia a la tela, los biólogos rasuraron las patas de una araña y también las lavaron con hexano (un disolvente orgánico) y agua. De esta manera, determinaron que los miembros que no poseen el recubrimiento antiadherente ni setas, se pegan a la tela con mayor tenacidad.

Los araneidos de su investigación pertenecen a un grupo de familias compuesto por cerca de 4600 especies. Se caracterizan por construir sus telas de forma circular y son fáciles de encontrar en los jardines.

Los investigadores planean estudiar en el futuro otras especies de arañas que construyen en sus redes otro tipo de seda pegajosa, debido a un principio distinto al de las ya descritas. 📹



La imagen muestra la orientación y cantidad de setas (pelos) de las patas de las arañas (foto cortesía Daniel Briceño).

“Las 4600 especies son apenas una pequeña parte de un mundo formado por alrededor de 42 000 especies de arañas y todas producen seda, material compuesto de proteínas complejas que utilizan para muy variadas funciones: cazar presas y envolverlas en ella y como adhesivo de otros materiales de construcción de túneles, trampillas y coberturas para masas de huevos, entre otras muchas utilidades”, expresó Briceño.



El experimento reveló que cuando una araña toca un hilo pegajoso, las gotas se deslizan por los pelos recubiertos por una sustancia especial y caen. El cuadro 3 muestra la resistencia del hilo pegajoso. (foto cortesía Daniel Briceño).



La Dra. Henriette Raventós Vorst, coordinadora de las investigaciones, y su equipo de trabajo del Centro de Investigación en Biología Celular y Molecular de la UCR (foto Laura Rodríguez).

Tras las causas genéticas de la esquizofrenia

Lidiette Guerrero Portilla
lidiette.guerrero@ucr.ac.cr

Estudios genéticos realizados con parejas de hermanos, familias completas y tríos (casos y controles), por más de 15 años, por un grupo de científicos del Centro de Investigación en Biología Celular y Molecular (CIBCM) de la Universidad de Costa Rica (UCR) para determinar las causas de la esquizofrenia, arroja una serie de resultados, y de paso, un mejor diagnóstico psiquiátrico en el país.

Entre los resultados destaca el gen Neuregulina (NRG1), ubicado en el cromosoma 8 porque aumenta el riesgo de padecerla y porque se ha identificado en al menos un 4% de casos en el país asociado a problemas de psicosis. Además, hallaron alteraciones genéticas en el cromosoma 18, que se relacionan también con la enfermedad bipolar, lo que hace pensar a los investigadores que existen genes de riesgo que se comparten.

Asimismo, encontraron una señal dudosa en los cromosomas 1, 5 y 8 en un trabajo de tríos efectuado como parte de un meta-análisis (en total 32 estudios en diferentes partes del mundo). Otros genes estudiados son el que codifica para la

enzima Metionina Sulfoxido Reductasa A (descrito para esquizofrenia y asociado a Alzheimer); el transportador de serotonina, asociado a depresión, después del inicio de la esquizofrenia; el Disc 1, que genera un cuadro de enfermedad mental, no siempre con esquizofrenia y el TGIF, que produce uno de los tipos de Holoprosencefalia (malformaciones de cráneo y cerebro).

La esquizofrenia es una de las enfermedades psiquiátricas “mayores”, cuyo diagnóstico y herencia es compleja, con factores de riesgo genéticos y ambientales. Sus síntomas son: un patrón crónico de delirios y alucinaciones (pensamientos y percepciones irreales), pensamiento y sentimiento desorganizado, retraimiento social, falta de energía, síndrome metabólico y déficit cognitivo.

El estudio de causalidad genética en estos casos es complicado porque no existen marcadores biológicos y porque no siempre está implicado un familiar cercano. Entre los factores ambientales que podrían influir en el desarrollo de la enfermedad está el uso de marihuana, la hipoxia neonatal (falta de oxígeno) y otras complicaciones obstétricas y la afección por virus durante el embarazo temprano.

El diagnóstico clínico es difícil, por eso los investigadores incluyen una persona en el estudio cuando obtienen por consenso el diagnóstico de dos psiquiatras, luego de concluir un proceso denominado *Mejor estimado diagnóstico*, que incluye entrevistas al paciente y a algún familiar cercano y la revisión del expediente médico.

Búsqueda en el genoma

Para efectos de la investigación, parten de casos donde existe algún familiar afectado con la enfermedad, porque el parentesco aumenta el riesgo de padecerla. Por ejemplo, el riesgo se incrementa un 13% si la persona tiene un padre afectado y un 46% si son ambos padres los afectados.

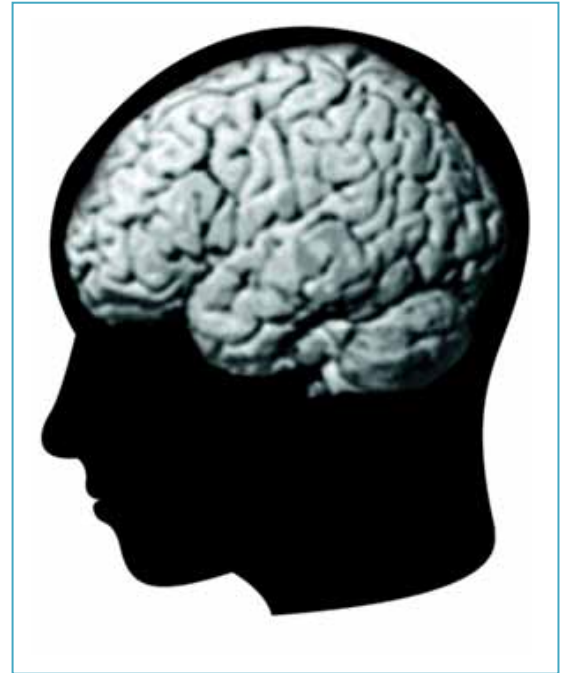
La Dra. Henriette Raventós Vorst, quien coordina los estudios y es profesora en la Escuela de Biología de la UCR, explicó que se han abocado a identificar regiones cromosómicas y sus genes, a hacer secuenciación e identificar los cambios en los nucleótidos, en busca de marcadores genéticos.

Como parte de los resultados identificaron una familia costarricense muy grande afectada por casos extremos de psicosis: algunos de sus integrantes sufren esquizofrenia, otros la enfermedad bipolar, el trastorno esquizo-afectivo y la depresión mayor con psicosis.

Además, detectaron personas con mutaciones en algunos genes como el NRG1 pero sin la enfermedad; dos con herencia homocigota, pero que fenotípicamente no se diferencian en nada a los que tienen herencia heterocigota. El estudio genealógico de esos casos reveló un ancestro común y consanguinidad en el pasado. Las conclusiones señalan que los descendientes de esa familia heredan la psicosis, no la esquizofrenia.

Actualmente, los investigadores desarrollan estudios de fenotipos intermedios con pruebas cognitivas y otras mediciones clínicas que les permitan hacer ligamiento y asociación, en lugar del diagnóstico categórico de esquizofrenia.

“Se buscan variantes raras de efecto mayor”, dijo Raventós, porque ocurre algo similar “que en el cáncer de mama, que en un 90% de los casos inciden varios genes de efecto menor, los cuales se asocian a factores ambientales y solo en un 10% de los casos se da la presencia de un gen de efecto mayor, con alta penetrancia”.



Los investigadores de la UCR estudian las células del cerebro para avanzar en el conocimiento de la esquizofrenia.

Al grupo científico le ilusiona mucho el resultado que arrojará un análisis con microarreglos que incluyen unos 500 000 SNP (polimorfismos o mutaciones de un solo nucleótido) y microaberraciones cromosómicas que hicieron con 1000 personas, porque podrían sugerir nuevas regiones cromosómicas.

El gen Neuregulina es al que más le han dado seguimiento. “Lo importante de este gen es que últimamente se le asocia con eventos inflamatorios” y con una producción de citoquinas alteradas, detalló la bioquímica. Las citoquinas son proteínas esenciales en varias funciones fisiológicas de la célula, producidas por el sistema inmunológico.

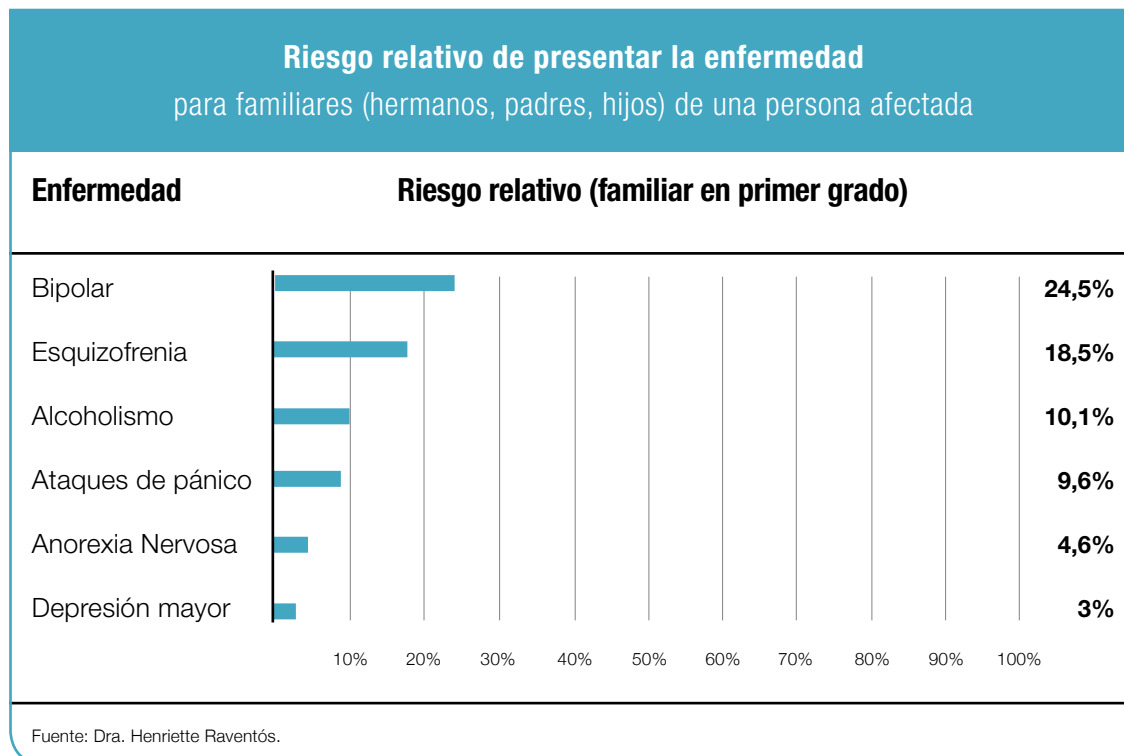
Un estudio que efectuaron para medir citoquinas reveló anticuerpos contra varios agentes infecciosos; es decir, una alteración inmunológica-inflamatoria. Esto coincide con una de las teorías más recientes de la psicosis, que postula que en esa enfermedad pueden darse eventos inflamatorios precipitados por razones autoinmunes o por agentes infecciosos.

“A lo mejor estamos frente a un gen que tiene que ver con esta desregulación inmunológica, que se nota en gente que ante el evento inflamatorio, hace una psicosis”, afirmó Raventós.

La resonancia magnética hecha a 20 personas que presentan una mutación de ese gen les mostró una región sugerente, pero los resultados no fueron muy satisfactorios debido a la baja calidad de los equipos existentes en el país y a las pocas personas analizadas.

Un nuevo proyecto se centra en el perfil de expresión de los micro ARN, que se han asociado con otras patologías que tienen que ver con el cerebro.

La investigadora se manifestó muy esperanzada en superar una de las grandes limitantes del estudio, como es el de no contar con células del cerebro, gracias a que uno de los colaboradores en Estados Unidos logró convertir fibroblastos en neuronas, razón por la cual le enviaron biopsias de piel de cuatro personas con esquizofrenia, para seguir avanzando en esa línea. Los fibroblastos son las células más comunes del tejido conectivo, que juegan un papel crucial en la curación de heridas. 📷



La Ingeniería Biomédica al servicio de personas con discapacidad

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

Las personas con una discapacidad múltiple que les impide comunicarse o moverse, como los cuadripléjicos, podrán exteriorizar sus deseos y pensamientos gracias al desarrollo de una tecnología en la que está involucrada la Ingeniería Eléctrica y la Medicina.

Se trata del proyecto *Optimización de redes neuronales para la interpretación rápida y certera de señales electroencefalográficas para aplicaciones educativas*, el cual es liderado por el Dr. Lochi Yu Lo, director del Laboratorio de Investigación en Ingeniería Biomédica de la Escuela de Ingeniería Eléctrica de la Universidad de Costa Rica (UCR).

En el estudio cuenta con la colaboración del Centro de Institucional de Investigación en Neurociencias, (CIN).

Esta iniciativa pretende utilizar técnicas de la Ingeniería Eléctrica y la Matemática para resolver problemas de medicina y salud, con el fin de brindar posibilidades reales de solución a problemas de comunicación, movilización e inclusive de educación a personas con discapacidad.

Cerebro y computador se vuelven uno

Las nuevas tecnologías son capaces de detectar, amplificar y filtrar las señales eléctricas de las neuronas cerebrales de una persona para interpretar los movimientos de sus miembros, pero también logran medir el nivel de atención con el fin de controlar, por ejemplo, una computadora o una silla de ruedas.

“Los dispositivos de reconocimiento de ondas electroencefalográficas permiten que algunas personas con parálisis severas muevan sus sillas de ruedas concentrándose mentalmente en que la silla se mueva hacia la izquierda, derecha, adelante o atrás”, indicó el M.Sc. Michael Padilla Mora, investigador CIN.

A este tipo de tecnología se le denomina Interfaces Cerebro-Computador (*Brain Computer Interfaces*), y uno de sus objetivos es que sirva para habilitar la comunicación de un paciente cuadripléjico con el mundo exterior.

Lo que los científicos hacen en el Laboratorio de Investigación en Ingeniería Biomédica es ubicar al paciente al frente de un computador. Le colocan en su cabeza entre seis y 12 electrodos alrededor del cuero cabelludo, le aplican un gel especial adhesivo y fijador, además de una gorra para que los electrodos no se suelten. Seguidamente, un electroencefalógrafo capta las señales eléctricas del cerebro y esa información va a una computadora que trata de descifrar o comprender mediante un *software* qué es lo que piensa la persona.



Durante las sesiones de entrenamiento no se usa corriente eléctrica, pues se trata de lectura cerebral y no de sobreestimulación de los sentidos. El voltaje se digitaliza y se envía a la computadora que procesa la información (foto Anel Kenjekeeva).

Lo más básico en este proceso radica en decirle a la persona que piense en que se va a mover a la izquierda o a la derecha y eso se repite muchas veces, comentó Yu, para que la computadora pueda ser entrenada y sepa distinguir entre esos dos tipos de señales del cerebro. Una vez superados estos pasos básicos, entonces se le pide a la persona que piense lo que quiera y la computadora trata de adivinar.

Parte del proyecto incluye asimismo el uso de otro tipo de señales cerebrales que se activan cuando las personas identifican una letra y así se puede ir deletreando palabras. “Se les enseñan muchas letras y el cerebro reacciona diferente con cada una de ellas. Eventualmente la computadora identifica que un estímulo determinado del cerebro pertenece a una letra en específico”, explicó el especialista.

Para conocer más sobre los trabajos que se desarrollan en el **Laboratorio de Investigación en Ingeniería Biomédica**, visite el sitio en Internet: www.liib.eie.ucr.ac.cr.

El nivel de certeza para este tipo de trabajo es del 60% a 70%, pero la idea es que una persona cuadripléjica pueda controlar un computador con su pensamiento, con base en el entrenamiento al que es sometida junto con la máquina, y a partir de ahí sus posibilidades de comunicación se maximizan.

Yu aclaró que existen dos tipos de interfaces: la primera es invasiva y conlleva tener implantados quirúrgicamente electrodos sobre la corteza cerebral de una persona, mientras que la segunda es no invasiva y utiliza electrodos puestos encima del cuero cabelludo, capaces de captar las señales provenientes del cerebro.

“Cuando usamos las interfaces no invasivas, los retos se centran en dos aspectos primordiales: la velocidad de captura e interpretación de las señales y el entrenamiento del sistema. La principal desventaja es la velocidad de captura e interpretación, pues en las invasivas al tener acceso directo a las neuronas, se obtiene

mejor resolución espacial y temporal; a pesar de ello, existen algoritmos recientes que han producido un aumento en el ancho de banda de las señales, comparables con las tecnologías invasivas”, aseguró Yu.

Los algoritmos son implementados en el lenguaje C++ (lenguajes de programación entre computadoras con propósitos generales) y son formulaciones matemáticas que determinan si una señal es de un tipo u otro, “acá es donde está la dificultad del problema, ya que nadie ha logrado un algoritmo 100% eficaz, por lo menos usando medios no invasivos”, agregó.

Software libre como plataforma base

A un estímulo o señal ya esperados se les denomina P300, pues cuando se presenta hace un pico de 300 milisegundos, siendo ese un nivel alto de certeza, por lo que cada persona debería entonces entrenar a su propia computadora para que lo único que deba hacer sea descifrar dichos estímulos.

OpenVIBE es la plataforma en la que se programa la lectura de las señales provenientes del cerebro y se trata de un software libre, además, también se utiliza hardware, ya que el libre el diseño del electroencefalógrafo se encuentra en Internet. El aporte de los expertos de la UCR radica en el desarrollo del algoritmo.

Según Yu, este tipo de tecnología está dirigida a personas con alguna discapacidad y que se encuentran postradas en una cama o usan silla de ruedas para movilizarse. Ellas disponen de tiempo para someterse a sesiones extensas de entrenamiento con una computadora.

La introducción de esta línea de investigación en la UCR abre las puertas a muchas posibilidades de trabajo interdisciplinario, mediante el cual se pueda vincular el desarrollo científico con mejoras significativas en la calidad de vida de muchas personas.

“Dado que el proyecto involucra el desarrollo y ensamblaje del dispositivo de registro y debido a lo sensible de este tipo de registro ante distorsiones, el proceso de optimización del dispositivo para la adquisición de una señal limpia, adecuada y apta para el uso descrito ha sido uno de los principales retos” de la investigación, detalló Padilla. 📺



La creación del sitio web www.zompopas.com contribuye al conocimiento de la biología de las hormigas (foto tomada de www.alexanderwild.com/Ants/).

Genómica ayuda a descifrar simbiosis de zompopas y escarabajos

Lidiette Guerrero Portilla
lidiette.guerrero@ucr.ac.cr

El estudio de la relación simbiótica entre insectos, como las zompopas y los escarabajos, y microorganismos, con el apoyo de las nuevas técnicas genómicas, proporcionará conocimientos precisos para el desarrollo de proyectos de bioenergía.

El Dr. Adrián Pinto Tomás, científico del Centro de Investigación en Estructuras Microscópicas (Ciemic) de la Universidad de Costa Rica (UCR), junto con el Ing. Rolando Moreira Soto y Diego Elizondo Wallace, estudiantes de Maestría y Licenciatura en Microbiología, respectivamente, investigan las megacolonia de las hormigas zompopas, con el propósito de utilizar esos conocimientos en el mejoramiento de los procesos de producción del bioetanol.

Asimismo, con la participación del Dr. Rolando Moreira Soto y del Dr. Gabriel Vargas Asensio, de la Maestría en Microbiología, estudian los escarabajos que comen madera, los cuales tienen la particularidad de que tanto los adultos como las larvas conviven y se alimentan juntos en el tronco.

A ambos investigadores les llamó la atención este aspecto, ya que ello significa que estos coleópteros mantienen una relación simbiótica beneficiosa con microorganismos.

Vida de las zompopas

Las megacolonia de zompopas son sociedades complejas, pero exitosas, porque en ellas viven hasta cinco millones de individuos. Sus nidos tienen una red de túneles con cámaras, adonde llevan las hojas que cortan, las cuales convierten en una pasta y con ella cultivan un hongo que les sirve de alimento.

Una vez que ese material ha sido utilizado, las hormigas lo colocan en una especie de basurero, para su degradación. En esa tarea participan diversos microorganismos.

En todo ese proceso se genera una alta actividad metabólica que produce calor y, gracias a los túneles de ventilación, ese aire caliente sale y por convección ingresa el aire frío.

“Por medio de este sistema de manejo de desechos, las hormigas crean dentro del hormiguero una especie de aire acondicionado que produce una temperatura constante” de unos 25 grados Celsius, sin importar el lugar y el clima externo, comentó Pinto.

El estudio reveló que el hongo que cultivan las zompopas es atacado por un parásito y para su eliminación las hormigas se asocian con bacterias que actúan como antibiótico. También aprovechan la capacidad de ciertas bacterias para fijar nitrógeno, que sirve de abono en la producción de hongos.

“El emplear la metagenómica nos permite entender por qué *Klebsiella* es mucho mejor en la fijación de nitrógeno que *Pantoea*”, dijo Pinto al citar las dos bacterias predominantes.

Los análisis metagenómicos permiten hacer la secuenciación (detalle de la conformación del ADN) de todos los genomas de microorganismos presentes en un determinado ambiente, los cuales se analizan en forma simultánea.

Moreira utilizó estas técnicas en su análisis acerca del proceso de degradación del jardín fúngico. Al respecto, se determinó que cada año diferentes reinas hacen casa aparte con una pequeña porción del jardín, el cual contiene los microorganismos necesarios para contribuir en la degradación vegetal.

“Es importante conocer esa comunidad de bacterias, porque eventualmente va a ser la fuente de enzimas útiles para la producción de biocombustibles”, afirmó.

Escarabajos y larvas

Vargas se ha dedicado a investigar los intestinos y el material del que se alimentan (galería) las larvas y los escarabajos recolectados en cinco troncos de madera de diferentes lugares.

Su trabajo forma parte de una colaboración entre el Instituto Nacional de Biodiversidad (Inbio) con el Ciemic y el International Cooperative Biodiversity Group (ICBG), esfuerzo coordinado en el país por la Dra. Giselle Tamayo, para el desarrollo de estudios sobre biodiversidad, enfocados especialmente en el tema de la bioenergía.

Entre los resultados obtenidos destacan el hallazgo de arqueas (un tipo de organismo unicelular) en el intestino de las larvas, las cuales estaban en menor cantidad en los adultos y no se encontraron

en las galerías. En estas últimas predominaron las *Enterobacterias* y los Firmicutes (bacterias de los géneros *Clostridium* y *Bacillus*), conocidos porque degradan paredes celulares de plantas. Algunas de estas aparecieron también en los intestinos de larvas y de escarabajos.

Además, los investigadores encontraron que las larvas, los adultos y las galerías tienen una microbiota (conjunto de microorganismos presentes) particular, aunque vengan del mismo tronco.

La hipótesis de Vargas es que los escarabajos viven con sus larvas, porque ellas se encargan de la degradación del material vegetal, y ambos se alimentan de la mezcla que producen.

En relación con la simbiosis con otros microorganismos, el investigador manifestó que tanto las larvas como los escarabajos seleccionan aquellos con capacidad de degradación de la pared celular vegetal.

Los científicos comparan los resultados obtenidos con la información generada de otros animales que consumen plantas o madera, como el oso panda, las termitas y las avispas, para identificar las enzimas que más contribuyen en la degradación vegetal. 📷



El Dr. Adrián Pinto, investigador del Ciemic, coordina un estudio sobre las megacolónias de las hormigas zompopas en busca de aplicaciones en la producción del bioetanol (foto Anel Kenjekeeva).

Cine del oeste y negro, fin de la inocencia

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

Diestros jinetes, hombres prácticos que no se amedrentan ante el polvo y el sol y que saben qué hacer con una soga o una res, y “femmes fatales”, devoradoras de hombres, salvajes e impredecibles, crueles, seductoras y traicioneras, son algunos de los rasgos que caracterizan a los personajes principales de dos géneros cinematográficos producidos por Hollywood, entre 1939 y 1962: el oeste o *western* y el negro o *noir*.

Estos géneros reflejan un mismo estado de ánimo de los estadounidenses marcado por la ansiedad surgida de una serie de cambios económicos y sociales que habían comenzado en la segunda mitad del siglo XIX, y de la repentina hegemonía mundial de esa nación después de la II Guerra Mundial.

Además, brindan dos tipos de respuestas: la muestra de una sociedad y unas instituciones en crisis, en el caso del cine negro, o el regreso a un pasado idealizado, anterior a la fundación de estas instituciones, en el caso del cine del oeste.

A pesar de sus diferencias, estas narraciones filmicas coinciden en temas, en la construcción de los personajes y en el recurso de la violencia, pero sobre todo, en la pérdida de la inocencia.

Así lo establece el profesor de la Escuela de Estudios Generales, M.A. Bértold Salas Murillo, en su tesis *Visiones de mundo en filmes western y negro, producidos en el sistema clásico de Hollywood entre 1939 y 1962*, presentada para optar al grado de Maestría Académica en Artes con énfasis en Cinematografía de la Universidad de Costa Rica.

El objetivo de esta investigación era establecer las semejanzas y diferencias en la visión de filmes “representativos” de los géneros *western* y *noir*, producidos en Hollywood en dicha época, para la comprensión de la sociedad estadounidense en ese período. Para ello fueron analizadas más de 100 películas.

Según Salas, el *western* y el *noir* tienen la particularidad de que, aunque en apariencia son por completo distintos, coinciden en sus períodos de mayor esplendor artístico y comercial en las décadas de los 40 y 50. El *western* con historias que se desarrollan en el pasado estadounidense, generalmente entre 1865 y 1890, en espacios rurales y a la luz del día. El *noir* con argumentos que aluden al que entonces era el presente, ocurren en la ciudad y casi siempre durante la noche o en interiores.

Entre 1939 y 1962, el éxito de estos filmes es tal que contaron con la participación de los más prestigiosos directores y guionistas de la época, como John Ford, Howard Hawks, Fritz Lang y Billy Wilder, así como de las principales estrellas: Humphrey Bogart, Gary Cooper, Burt Lancaster, James Stewart y John Wayne.

Su producción y estreno coincidieron con la participación de Estados Unidos en la II Guerra



Man of the West (El hombre del oeste, 1958) de Anthony Mann. Con Gary Cooper, el actor que con John Wayne “representó” al estadounidense ideal (imagen cortesía Bértold Salas).

Mundial, la consolidación como principal potencia militar en el mundo, el comienzo de la Guerra Fría, la paranoia anticomunista a finales de los años 40 y la emergencia de nuevas contradicciones: etarias, étnicas y gremiales en los años 50, que finalmente se manifestaron en la década de los 60.

En cuanto a la historia estética de Hollywood, este período se caracterizó por la consolidación de la forma narrativa clásica, pero también con su ruptura, principalmente a partir del cine negro.

Empoderamiento de la masculinidad

De acuerdo con Salas, casi la totalidad de los filmes catalogados como *western* sitúan sus relatos en algún punto entre el oeste del río San Luis y el este de la frontera de California, y en un momento entre el final de la Guerra de Secesión, en 1865, y la desaparición de los ranchos libres, la muerte de los forajidos y el cierre de la “frontera”, que traía implícita la desaparición de los nativos americanos como oposición, alrededor de 1890.

Este género juega un papel educativo crucial en la formación del sentimiento histórico de generaciones de norteamericanos y se convierte en una especie de obsesión nacional. Está cargado de imágenes inconfundibles como el jinete, el paisaje del desierto o la montaña, el regimiento de caballería y los nativos americanos.

También da cuenta del mito de que América es una tierra abierta, de ilimitadas oportunidades a los fuertes, ambiciosos y emprendedores.

Su principal protagonista es un hombre blanco y protestante, valiente y diestro con el revólver, con voz y gestos autoritarios, que no flaquea, que no muestra sus sentimientos, que no se “feminiza”, pues no asume las actitudes de las mujeres presentadas en los textos fílmicos. Es un héroe grandulón, maduro y poco atractivo físicamente.

Entre tanto, la mujer cumple los roles que la sociedad patriarcal le ha atribuido: madre, esposa o hermana del protagonista, o la novia o la prostituta con la que trata. A veces es la enfermera o la maestra del pueblo, y su figura es asociada a la no violencia.

“El *western* contiene relatos que afirman el empoderamiento de la masculinidad y la blanquitud, la construcción de instituciones firmes, la exaltación de la patria y del espíritu

práctico y emprendedor que la hizo posible y la invisibilización del capitalismo”, afirma Salas.

Sin embargo, señala que la esencia de este género contiene su extinción, pues por definición sus historias vuelven con nostalgia sobre su pasado en el que fueron necesarios el hombre de la ley, el vaquero y la violencia para someter a la naturaleza y a los nativos, pero también reconocen la necesidad de abandonar el pasado para erigir los valores de América y entrar en el siglo XX.

Surgimiento de la *femme fatale*

En cuanto al cine negro, debe su nombre a los críticos de cine francés Nino Frank y Jean-Pierre Chartier, quienes denominan *cinéma noir* o cine negro a una serie de filmes estadounidenses que aparecieron entre 1940 y 1946, con argumentos insólitos, atmósfera cruel y un erotismo particular.

Según Salas, es un género que tuvo como telón de fondo los años de la posguerra y el comienzo de la Guerra Fría, así como el enrarecimiento del clima político por la paranoia anticomunista. 📺



The Lady from Shanghai (La dama de Shanghai, 1947). Filme de Orson Welles, nuevamente la *femme fatale*, en este caso con el cuestionamiento de la institución matrimonial (imagen cortesía Bértold Salas).



Humphrey Bogart figura como una de las estrellas de Hollywood, durante el exitoso período de 1939 y 1962 (foto tomada de: <http://www.sensacine.com>).

Estos textos filmicos son un fenómeno inusual, pues el sueño americano de la felicidad y el progreso es abiertamente superado y reemplazado por una visión de hombre más oscura.

El escenario por excelencia de este cine es el espacio urbano, el cual es representado como poco favorable y caracterizado como el origen y el seno de las historias criminales que dificultan la convivencia social.

Tiene como protagonista de la mayoría de sus relatos al ciudadano promedio, que es potencial delincuente, o a gánsteres y policías carentes de condiciones morales excepcionales.

Uno de los rasgos más representativos de este género es la presencia de la *femme fatale*, una figura inédita en el cine de Hollywood, que se caracteriza por perturbar la autoridad y el autocontrol del protagonista, poner en entredicho el poder patriarcal y desafiar la hegemonía masculina. Es casi siempre una mujer rubia, atrevida, pero probablemente frígida, tan inteligente como inescrupulosa.

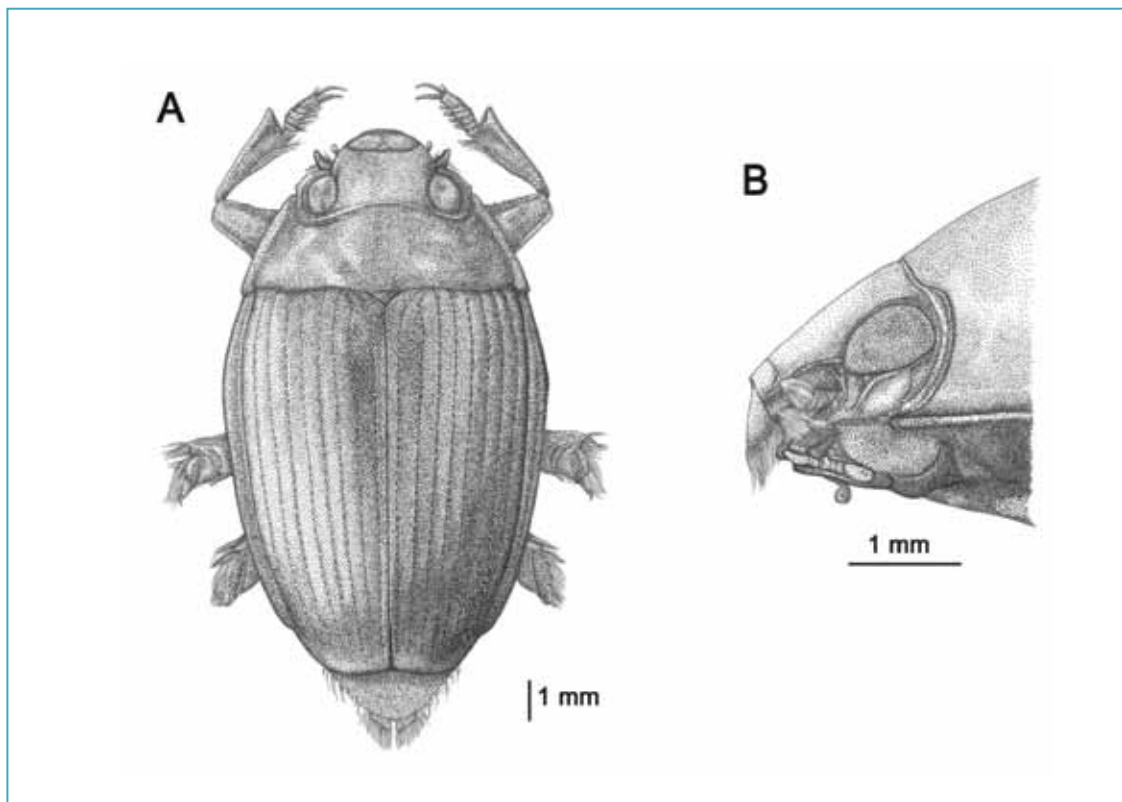
El cine negro cuenta la desintegración del hogar, la descomposición social, la corrupción de las autoridades y las instituciones y el fracaso del “sueño americano”.

Demasiados ingenuos para los 60

De acuerdo con Salas, el cine negro agoniza durante la segunda mitad de los años 50, pues sus textos tienen poco que decir a una sociedad que entonces entraba en un nuevo período de prosperidad y calma, después de más de 30 años de cambios trepidantes.

Por su parte, el *western* rima más con el creciente y acrítico optimismo de finales de los 50, y su auge se sostiene una década después de la desaparición del *noir*. Sin embargo, su prosperidad comienza a menguar cuando sus relatos y cosmovisión resultan demasiado ingenuos para los contestatarios años 60 y los cínicos 70. 📺

El western y el noir tienen la particularidad de que, aunque en apariencia son por completo distintos, coinciden en sus períodos de mayor esplendor artístico y comercial en las décadas de los 40 y 50.



Escarabajo *Enhydrus* sp., familia Gyrinidae. A. Vista dorsal. B. Detalle de la cabeza, vista lateral. Autora: Darha Solano Ulate.

Dibujo científico, un testigo de la biodiversidad

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

Delicadas líneas y diminutos puntos poco a poco van dando vida a escarabajos, mariposas, cangrejos, arañas, hormigas, hongos, helechos, pasifloras, orquídeas y a una gran diversidad de especies animales y vegetales de nuestra biodiversidad.

Estas creaciones forman parte de una colección de ilustraciones realizadas por estudiantes del curso *Dibujo científico* de la Escuela de Biología de la Universidad de Costa Rica (UCR), impartido por la Dra. Yolanda Camacho García, especialista en ecología y biología sistemática de moluscos.

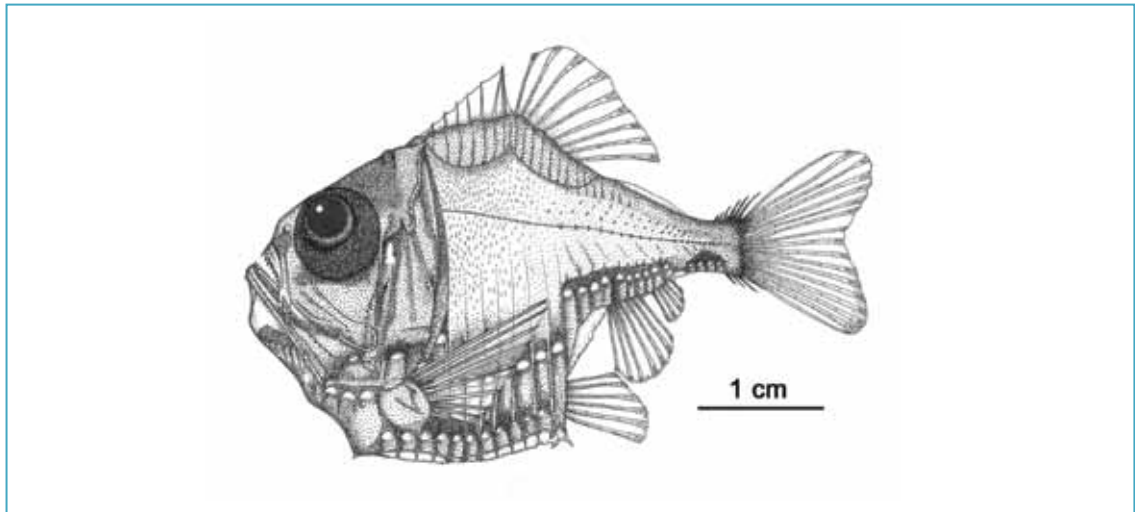
Si bien ninguno de sus autores tiene formación en Artes Plásticas, en el transcurso de un semestre logran desarrollar las destrezas básicas necesarias para elaborar los dibujos de sus propias tesis y publicaciones científicas.

Según dijo Camacho, el objetivo de este curso es desarrollar la confianza de los estudiantes y demostrarles que pueden adquirir las herramientas que les permita realizar sus propias ilustraciones.

La investigadora parte de su experiencia, puesto que adquirió este conocimiento mientras hacía los dibujos para sus tesis de maestría y doctorado.

En el caso de la maestría, realizó una revisión taxonómica a escala mundial del género *Jorunna*, que es una babosa marina, y en la que describió dos nuevas especies de Costa Rica. Estas descripciones las dedicó al Área de Conservación Tempisque y al Área de Conservación Osa.

También hizo numerosas disecciones dorsales y ventrales de las especies y los dibujos de cada espécimen que analizó.



Vista lateral de *Argyropelecus aculeatus* (pez hacha), familia Stemoptychidae. Autora Laura Achí Castro.

Camacho señaló que la ilustración científica es la herramienta fundamental de la Taxonomía, ya que es una forma muy precisa de describir las características de un organismo, a la vez que ayuda a documentar la biodiversidad existente.

El curso de dibujo científico en la Escuela de Biología surgió por iniciativa de un grupo de estudiantes de esta carrera que contactó a la ficóloga alemana Andrea Bernecker, quien realizaba los dibujos científicos de sus publicaciones y se ofreció a impartirlo.

Cuando Bernecker renunció, le solicitó a Camacho que lo continuara, pues habían trabajado juntas y se dio cuenta que ella tenía habilidad para este arte.

De acuerdo con la profesora, el curso requiere de mucha paciencia y tiempo para dibujar el objeto de estudio, el cual generalmente está relacionado con el área de interés de cada estudiante.

Sus alumnos dibujan desde mamíferos, aves, reptiles, plantas, diatomeas, flores y frutos, hasta una gran diversidad de organismos, para lo cual deben estudiar e investigar muy bien sus características.

Por ejemplo, si se trata de un animal en su hábitat deben estudiar cómo es, dónde se encuentra, de qué se alimenta, cuáles características distinguen a la especie, cómo es su comportamiento, etc., porque el ilustrador científico tiene que representar con exactitud lo que ve. “Aquí no hay cabida para la imaginación”, recalcó Camacho.

Como si fuera real

La ilustración científica es una forma de transmitir un concepto científico por medio de un dibujo a una audiencia especializada. Para ello, es necesario que la reproducción sea exacta, precisa y que transmita siempre el mismo concepto para que sea interpretado de la misma manera, explicó la investigadora.

En el curso se parte de ejercicios muy simples, como el trazado de una línea, un círculo, una esfera o un tubo, porque muchas de las estructuras que se dibujan tienen formas cilíndricas, como las patas de un insecto o el tallo de una planta. Además, esto les permite a los alumnos desarrollar la motora fina.

Por lo general, empiezan haciendo una ampliación del objeto, para lo cual utilizan una cuadrícula de determinada escala. Luego realizan varios bocetos en papel pergamino con tinta china, hasta lograr el resultado final.

Para facilitarles esta labor, se llevan el objeto de estudio para sus casas por dos o tres semanas, con el fin de que puedan captar todos los detalles y dibujen en su tiempo libre. También tienen la posibilidad de recurrir al uso de otras herramientas, como el estereoscopio con cámara lúcida (dispositivo óptico usado por artistas como ayuda para dibujar), que permite seguir el contorno del objeto y dibujarlo con mayor precisión.

Agregó que aunque hay diversas técnicas utilizadas en la ilustración científica, se escogió el puntillismo, al ser la más utilizada en la publicación científica.

Esta posibilidad diagramar el objeto que se desea mediante puntos y líneas con tinta china.

La ilustración debe tener cierto balance y estética para que se vea como un objeto real, con vida, de modo que si el dibujo es visto por diferentes científicos alrededor del mundo capten el mismo mensaje.

Un registro de la biodiversidad

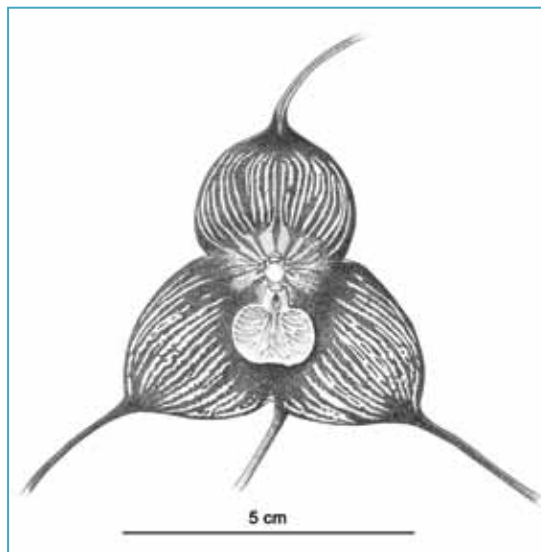
Para la científica, la técnica de la ilustración científica es importante por diversas razones. Una de ellas es el costo económico, ya que es más barata que la fotografía o el estudio de un objeto por medio del microscopio electrónico de barrido. Solo se requiere lápiz, papel y borrador.

Además, permite penetrar en un mundo que no es accesible para todas las personas, y es por medio de una imagen que ese mundo se capta, se aprecia y se describe para que otros lo puedan ver.

Mediante el dibujo se pueden ilustrar caracteres diagnósticos de un grupo taxonómico y diferenciarlo de otro, enfatizar detalles importantes y ver el objeto desde diferentes ángulos. Asimismo, es posible hacer reconstrucciones en papel de un objeto que llega fracturado o al que le falta alguna parte y manipular uno que tiene alguna característica que no es natural, como por ejemplo un hoyo en una hoja perforada por un insecto.

A su vez, la ilustración sirve para documentar la variabilidad que hay en diferentes estadios de desarrollo de un organismo, representar diferentes escenas de comportamiento y el hábitat de una especie y documentar aquellas especies extintas.

La ilustración científica se ha utilizado en todas las ramas de la Biología: Botánica, Zoología, Histología, Fisiología, Genética, Ecología, Anatomía, Filogenia y Taxonomía. 📷



Detalle de la flor de *Dracula vampira* (orquídea Drácula), familia Orchidaceae. Autora: Melania Fernández Campos.

“Gracias a la ilustración científica podemos conocer la biodiversidad que existe, documentar las especies que hay en un lugar y tener un registro visual de sus características diagnósticas, información relevante que posteriormente contribuirá al uso y manejo de las especies”, concluyó Camacho.



El envejecimiento con éxito es un concepto cultural que es necesario incentivar desde la niñez, de acuerdo con el estudio (foto Cristian Araya).

El envejecimiento exitoso es un concepto cultural

Lidiette Guerrero Portilla
lidiette.guerrero@ucr.ac.cr

La mayoría de las personas manifestaron su satisfacción por la vida, creen ser capaces de resolver las dificultades que se les presenta y controlar las situaciones de su entorno, además de que consideraron que tienen una buena salud, a pesar de contar con un diagnóstico de diferentes padecimientos, como hipertensión, diabetes, artritis, artrosis, asma o cáncer.

De esta forma resumió el Lic. Mauricio Blanco Molina, del Instituto de Investigaciones Psicológicas (IIP) de la Universidad de Costa Rica (UCR) los resultados de una investigación realizada sobre las características socio-emocionales y cognitivas predictoras de la actividad en la vejez. Esta investigación se realizó con el apoyo de la Escuela de Psicología de la UCR y como parte de un trabajo colaborativo con la Universidad Autónoma de Madrid, España, en donde realizan estudios similares.

Blanco expresó que, en términos generales, las personas consultadas son activas, dedican más tiempo a actividades cotidianas como realizar compras, mandados y visitas médicas; acciones productivas como voluntariado, cuidado de personas enfermas o de niños, así como a actividades físicas y sociales y al ocio. En menor medida emplean el tiempo a actividades cognitivas (aprendizaje y lectura).

El estudio es un análisis cuantitativo-descriptivo en el que se propuso identificar, correlacionar y predecir las variables que influyen en la actividad durante la vejez.

Se entrevistó a 191 personas con un promedio de edad de 68 años (entre 55 y 87 años) que asisten a diferentes actividades organizadas por la Asociación Gerontológica Costarricense (Ageco) y el Programa Integral de la Persona Adulta Mayor (PIAM) de la UCR.

En la investigación se concluyó que el envejecimiento con éxito es un concepto cultural, que es necesario promocionar desde la niñez y la adolescencia, para que cada persona sea consciente de que es un agente de su propia forma de envejecer y que luche contra las imágenes negativas que hay acerca de este período de la vida.

Del total, un 58% de los entrevistados eran mujeres y un 41% hombres; un 84% cuentan con estudios secundarios y universitarios, un 82% están jubilados y un 87% tienen ingresos superiores a ₡200 000.

La mayoría no fuma, no ingiere bebidas alcohólicas, vive acompañada, principalmente, de sus hijos y parejas.

El investigador señaló que el estudio permitió cuestionar si la actividad durante la vejez es consecuencia de la estabilidad emocional o es el resultado del mantenimiento y compromiso activos.

Variables que influyen

Según el investigador del IIP, otros elementos que inciden en la participación social de los adultos mayores son: la edad, poseer una buena capacidad auditiva, no fumar, buena capacidad de ingresos y contar con familia y red de apoyo psicológico.

Las correlaciones de variables que hicieron en el estudio revelaron que las personas catalogadas como más sociables tienen un mayor nivel educativo y más ingresos, conviven con su pareja y tienen hijos; mientras que las activas-productivas disponen de menores ingresos y participan menos en otras actividades.

Asimismo, quienes efectúan más actividad física puntuaron en la escala de ánimo y las que participan más en actividades cognitivas dedican también más tiempo al ocio.

El psicólogo comentó que les llamó mucho la atención el poco tiempo que las personas consultadas dedican a las actividades cognitivas, sobre todo porque no tienen problemas en su capacidad cognitiva, ni riesgo de depresión. Aseguró que les evaluaron atención, concentración, lenguaje y funciones ejecutivas.

“Yo puedo llegar con mayores criterios de estabilidad emocional, pero eso no quiere decir que yo quiera participar; pero sí, las personas que participan están mejor emocionalmente”, afirmó.

Esto llevó a los investigadores a plantear la hipótesis de que ese comportamiento de las personas consultadas se debe a aspectos culturales y a la falta de estimulación a lo largo de la vida.

A criterio del investigador, también es importante analizar las opciones que ofrecen los programas existentes, pues “quizá no son tan atractivos para personas que tienen alta capacidad cognitiva, por el tipo de actividades que se realizan, lo que evidencia que hay que hacer modificaciones en este sentido”, aseveró.

Para el Lic. Blanco, las estrategias de adaptación (balance que hace una persona entre ganancias y pérdidas) en la vejez y la disposición que asume de seguir creciendo y superándose pueden extenderse hasta edades muy avanzadas.

Para tener un panorama más amplio de la situación costarricense, el IIP realiza otro estudio en la Gran Área Metropolitana, que incluye mayor variabilidad de condiciones socio-demográficas, valora el entorno, los estilos de vida, la red de apoyo y las capacidades cognitivas preservadas en la memoria, atención, concentración y lenguaje de personas adultas mayores. 📍



Las personas que participan en actividades del PIAM de la UCR y de Ageco que fueron encuestadas se manifestaron satisfechas con su vida en general (foto Laura Rodríguez).



Para lograr una convivencia armónica en las aulas, los estudiantes deben aprender a respetar sus diferencias, evitar los estereotipos y ser tolerantes (foto archivo ODI).

Abordaje de la violencia escolar requiere un enfoque integral

Anna Georgina Velásquez

La violencia en sus diferentes manifestaciones está presente en las escuelas y para abordarla es necesario un enfoque integral y estratégico que incluya tanto a la comunidad educativa como a la sociedad.

Esta fue la principal conclusión de varias investigadoras de la Universidad de Costa Rica (UCR) acerca de los retos y los desafíos que se deben asumir para prevenir la violencia escolar en el país.

La violencia en las escuelas se presenta en distintas formas, que se basan en relaciones de poder dañinas para la integridad de sus víctimas.

En los centros educativos costarricenses se ha detectado la presencia de violencia física, psicológica, simbólica, estructural, patrimonial y sexual, así como diferentes formas de

discriminación y exclusión que cometen estudiantes hacia sus propios compañeros.

La Licda. Carmen Cubero Venegas, del Instituto de Investigación en Educación (INIE), consideró que la violencia se ha “interiorizado en las escuelas como una forma para relacionarse” y es necesario cuestionarse los motivos de este comportamiento, ya que muchos se relacionan con el contexto en el que los estudiantes viven.

“Hay que estar en las aulas para darse cuenta la cantidad de prejuicios que los estudiantes tienen entre ellos, los profesores hacia los estudiantes y los estudiantes hacia los profesores”, afirmó Cubero, también profesora de la Escuela de Orientación y Educación Especial.

Explicó que en las relaciones violentas participan agresores, víctimas y espectadores. Éstos últimos pueden ser estudiantes, docentes, personal administrativo y padres de familia, que

son testigos de agresiones y que actúan con indiferencia, invisibilizan, normalizan y propagan los actos de violencia en las escuelas.

Violencia de género

De acuerdo con los especialistas, la violencia en los centros escolares refleja la violencia que se vive en otros ámbitos de la sociedad. Un ejemplo de ello es la violencia de género, entendida como agresiones físicas, psicológicas, sexuales, patrimoniales, simbólicas y estructurales que se realizan contra las mujeres.

La M.Sc. Lucía Salas Camacho encontró en su tesis para optar al grado de maestría en la UCR, que la reproducción de roles masculinos y roles femeninos no está exenta del espacio escolar, y que tanto los niños como las niñas vinculan la violencia de género con el machismo y con casos de violencia intrafamiliar que observan en sus propios hogares.

Camacho, coordinadora de Orientación del Liceo de Pocosí, analizó a estudiantes de quinto grado, con el objetivo de conocer sus vivencias y percepciones en torno a la violencia de género.

La metodología permitió detectar cuáles elementos del ambiente escolar favorecen la violencia, con el objetivo de proponer medidas preventivas.

Según Salas, la violencia de género en las escuelas está presente por medio de maltratos físicos, psicológicos y sexuales hacia las niñas. Éstas sufren también violencia patrimonial, pues les dañan los útiles y les roban las meriendas.

Los factores que vuelven vulnerables a las mujeres ante la violencia son el hecho de ser consideradas

atractivas, rechazar peticiones de noviazgo, ser líderes o destacar en lo académico o deportivo.

Sin embargo, los hombres también son víctimas de violencia de género, afirmó Salas. Dijo que este tipo de violencia suele invisibilizarse y está fundamentada en estereotipos y roles de género, es decir, qué se considera correcto y socialmente aceptado como masculino o femenino. A la vez, aparecen otras formas de discriminación como la homofobia y la misoginia.

“La violencia de género también es ejercida hacia los chicos, pero no a cualquier tipo de chico, sino hacia los chicos que no se apegan a los roles dominantes de una masculinidad tradicional”, comentó la investigadora.

Los recreos y la violencia

El recreo es un espacio donde los estudiantes tienen la oportunidad de interactuar y relacionarse con sus pares, por medio de diferentes actividades como el descanso, compartir la merienda y el juego.

La Dra. Jenny Artavia Granados, investigadora de la Sede de Occidente de la UCR, manifestó que los recreos también son espacios para la violencia. Ella estudió durante un año los turnos de recreo de un grupo de estudiantes de sexto grado de una escuela primaria, con el fin de comprender cómo los juegos y las interacciones de los niños tenían relación con comportamientos violentos en el centro educativo. Adicionalmente, realizó entrevistas al personal escolar y desarrolló grupos focales con los estudiantes y estudios de caso.

Artavia encontró que los varones practican más la violencia física, mientras que las mujeres la



Los recreos, en los cuales usualmente se interactúa y se comparten juegos y la merienda, son también espacios para la violencia, de acuerdo con las investigadoras de la UCR (foto ilustrativa archivo ODI).

violencia psicológica. Agregó que juegos como “el molote” o “policías y ladrones” promueven comportamientos agresivos entre los alumnos, pues generalmente implican tirones de cabello, patadas o zancadillas.

El estudio reveló también que la violencia sexual es recurrente hacia las niñas, quienes sufren manoseos en sus órganos genitales, y en relación con la violencia verbal, son comunes los apodosos con una alta carga de xenofobia y misoginia, que atentaban contra la autoestima y la dignidad de los niños.

La investigadora identificó insultos escritos en el mobiliario y las paredes de la institución educativa. Muchos de los estudiantes agresores solían atacar de forma solapada y en caso de ser sorprendidos, las medidas que generalmente tomaban los docentes era mandar comunicados a los hogares de los alumnos. 📌



Las manifestaciones de violencia en los centros educativos pueden dejar secuelas en la autoestima de los niños y las niñas (foto ilustrativa archivo ODI).

¿Cómo prevenir?

Las diferentes manifestaciones de violencia a la que se exponen los estudiantes en los centros educativos pueden dejar secuelas en la autoestima de los niños que los marca para toda la vida.

Por ello, las expertas coincidieron en que se requiere una intervención urgente con la participación de estudiantes, docentes, personal administrativo, las familias y la comunidad donde se ubica el centro educativo.

El sector educativo debe contribuir a fomentar el respeto y promover que los hombres y mujeres construyan su propia identidad.

El personal docente debe tener herramientas que les permita tratar casos de violencia de forma integral, de manera que no se limite a meras estrategias para castigar a los niños y niñas.

El Ministerio de Educación Pública (MEP) desarrolla el programa *Convivir*, una propuesta que pretende lograr una convivencia armónica en los centros educativos, por medio de la participación estudiantil y la creación de redes de cooperación para desarrollar estrategias preventivas.

Este programa se fundamenta en la educación sobre los derechos humanos y la cultura de paz, que busca fomentar formas de resolver los conflictos sin violencia.

El INIE desarrolla el *Programa de capacitación nacional para la convivencia armónica en el aula*, un espacio para reflexionar y combatir la violencia en las escuelas que forma parte de una red latinoamericana de convivencia escolar. En este participan académicos y educadores de países como México, Chile, Colombia y Venezuela, además de Costa Rica.



El teléfono celular es el recurso tecnológico más democrático de todos. Está presente en el 32% de las familias de ingreso bajo o muy bajo, según uno de los estudios publicados por el IIP (foto ilustrativa archivo ODI).

Nuevas tecnologías, aliadas de niños y adolescentes

Patricia Blanco Picado
patricia.blancopicado@ucr.ac.cr

Que sus hijos e hijas pasan muchas horas frente a una pantalla de televisión o a una computadora, que los videojuegos sustituyen sus pasatiempos al aire libre y que no se despegan del celular ni para comer.

Estas son quejas de muchos padres de familia que revelan una fuerte preocupación cuando se trata el tema de la relación que los niños, niñas y adolescentes sostienen con los medios y las nuevas tecnologías de la comunicación y la información.

Y no es para menos. Convencionalmente se ha depositado una gran cuota de responsabilidad de algunos problemas sociales, como la violencia, a la influencia que los medios de comunicación ejercen en estos usuarios.

Lo que sí es un hecho es que la interrelación con las nuevas tecnologías es fundamental en la socialización de los niños y los jóvenes y ha significado un cambio en la forma en que estos se comunican con sus amigos y familiares.

Así lo revelan varios estudios realizados en la Universidad de Costa Rica (UCR) y publicados por el Instituto de Investigaciones Psicológicas (IIP) de esta institución.

Entre sus conclusiones destacan que los medios y las nuevas tecnologías constituyen un recurso muy importante para estas poblaciones, que les permite comunicarse, informarse, entretenerse y canalizar su búsqueda de identidad personal y de pertenencia a un determinado grupo social.

Factores como la edad, el género, la condición socioeconómica, el lugar de residencia y la globalización condicionan esa interacción.

Las investigaciones abordan temas como la comunicación, el juego, el ocio, el entretenimiento,

la violencia y los modelos de identificación en los medios desde diversas variables psicológicas y como parte de un área de estudio de creación reciente.

La psicología de los medios de comunicación y de las nuevas tecnologías estudia “el uso, recepción y apropiación mediática y las consecuentes cogniciones, emociones, interacciones y formas de actuar de las personas”, incluyendo la comunicación mediada por computadora, explicó el Dr. Rolando Pérez Sánchez, investigador y director del IIP.

Pérez es el editor de la publicación disponible en formato digital, la cual reúne los resultados de siete tesis de licenciatura y maestría realizadas durante los últimos años. En esta se analiza el consumo musical, el uso de la televisión y su relación con las conductas agresivas, de los videojuegos y del teléfono celular, la recepción de mensajes publicitarios y el impacto de los modelos televisivos en la autoimagen y los trastornos alimenticios.

El libro recoge trabajos de Pérez, Wendy Aguilar y David Monge, Graciela Quesada y Neyhsmmi Segura, Karlina Cartín, Carlos Brenes, Francella Jaikel y Zaida Salazar.

Autosocialización y género

Si bien los nuevos medios ocupan un lugar creciente en la vida de los niños y adolescentes, los investigadores señalan que los viejos

medios comparten ese papel fundamental que desempeñan en la transmisión cultural.

“Ha habido un aumento de lo que se denomina la autosocialización. Las personas con sus propios medios, en este caso con el recurso de las nuevas tecnologías, aprenden o se apropian de la cultura”, comentó Pérez. A la vez, la comunicación se incrementa entre miembros de una misma generación.

También se ha logrado comprobar que existe una gran heterogeneidad y una diversidad de formas en que los niños y adolescentes se relacionan con los medios, que se aprecia en la motivación y en los impactos de la interacción.

Al momento de analizar las distintas variables que intervienen en el uso de las nuevas tecnologías, la variable de género sobresale entre las otras variables sociodemográficas.

Para la directora de la Fundación Paniamor, Mag. Milena Grillo Rivera, la forma en como se vive la cultura de la tecnología tiene un rostro femenino o masculino, ya que todos los medios reproducen la desigualdad existente en las relaciones entre hombres y mujeres.

“La predominancia masculina es clara en el uso de los videojuegos. Estos fueron diseñados y pensados para las representaciones sociales de la masculinidad”, expresó Grillo.



Los medios reproducen la desigualdad en las relaciones entre hombres y mujeres, en particular los videojuegos, en los cuales hay una predominancia masculina (foto ilustrativa archivo ODI).

El teléfono celular, por su parte, es el único que ofrece mayor equidad y es el más “democrático” de todas las tecnologías analizadas, pues está presente en el 32% de las familias de bajos ingresos.

Este dispositivo tecnológico se ha convertido en un recurso muy importante para las mujeres adolescentes, les amplía su libertad y les permite incursionar en el espacio público, a juicio de la experta.

¿Audiencia crítica?

Un cuestionamiento que se hace a la nueva teoría sobre los usos de los medios de comunicación es que peca de optimista, al plantear que los usuarios pueden ser críticos y tienen establecidos patrones de elección en su interacción con las nuevas tecnologías.


Para el investigador del IIP, Dr. Mariano Rosabal Coto, es un reto garantizar que los niños y adolescentes actúen como “una audiencia reflexiva y crítica y que logren distanciarse de una perspectiva consumista y cortoplacista” que a menudo propician los medios de comunicación.

De allí la relevancia que los nuevos aportes académicos incluyan el peso de los modelos

simbólicos o referentes de identidad presentes en las estructuras sociales y el uso que hacen de ellos los medios de comunicación.

Por ejemplo, apuntó el psicólogo, poder explicar ¿de cuáles referentes simbólicos partieron los productores del programa televisivo *Combate* para lograr una alta audiencia entre niños y adolescentes?

“No es lo mismo observar, aprender y dejarse modelar teniendo criterio, mediado por la reflexión y el juicio crítico, que presionado por un afán irracional de adquisición de bienes, de una sensación de no completud que se nos transmite”, aseveró.

Del lado positivo, los enfoques recientes de la psicología de los medios aportan una nueva faceta de la investigación sobre los medios de comunicación en Costa Rica, la cual se ha centrado en el enfoque de la crítica ideológica, al abrir a la discusión aspectos como la adecuada recepción y apropiación mediática, el desarrollo de las cogniciones sociales, el consumo mediático, los efectos mediáticos en la salud, el bienestar y el malestar y la incorporación de nuevas tecnologías en la educación y el aprendizaje, concluyó Rosabal. 



La psicología de los medios de comunicación y de las nuevas tecnologías estudia la comunicación mediada por computadora (foto ilustrativa archivo ODI).

del comportamiento de los usuarios en relación con los temas de la agenda mediática y así ajustarla según sus intereses y la información que quieran posicionar en estas plataformas.

Modelo de interactividad

Otro aspecto relevante que se midió fue la interacción del medio de comunicación con los usuarios de estas plataformas. En este caso, la única participación del medio fue la publicación de la noticia tanto en *nación.com* como en Facebook, luego de eso no hubo seguimiento o interacción con la audiencia. De esta manera, el medio mantiene un paradigma funcionalista y evita el modelo de comunicación dialógica en ambos espacios digitales.

Las autoras destacaron que “en un mundo globalizado y fragmentado, entre más usuarios e interacciones de mayor calidad, más importancia cobra el medio desde el punto de vista empresarial y comercial, sobre todo en un mundo digital en el cual existe una alta competitividad por las ideas y la información”.

A partir del análisis y los resultados obtenidos, las investigadoras propusieron un modelo de interactividad entre el medio de comunicación y sus usuarios en espacios participativos.

El modelo se compone de tres niveles: el primero corresponde al medio de comunicación como “nudo de corbata”, es el portavoz dominante que propone el tema; la realimentación forma parte del segundo nivel, en el cual los usuarios se comunican con el medio y con otros usuarios mediante los actos del habla y el tercer nivel concierne a la gestión de la información, que es cuando el medio participa e interactúa en el proceso de la realimentación y cambia el texto original o se construye uno nuevo. La participación y los filtros modificarán el flujo de la comunicación dentro del modelo.

Otro de los aspectos de este estudio es el uso de la teoría del habla para establecer la intencionalidad de los comentarios que escriben los usuarios en las plataformas digitales. “De esta forma, las acciones que un interlocutor puede realizar son responder, apoyar, proponer, ordenar, insultar, criticar, denunciar, burlarse, cuestionar, entre otros”, se detalla.

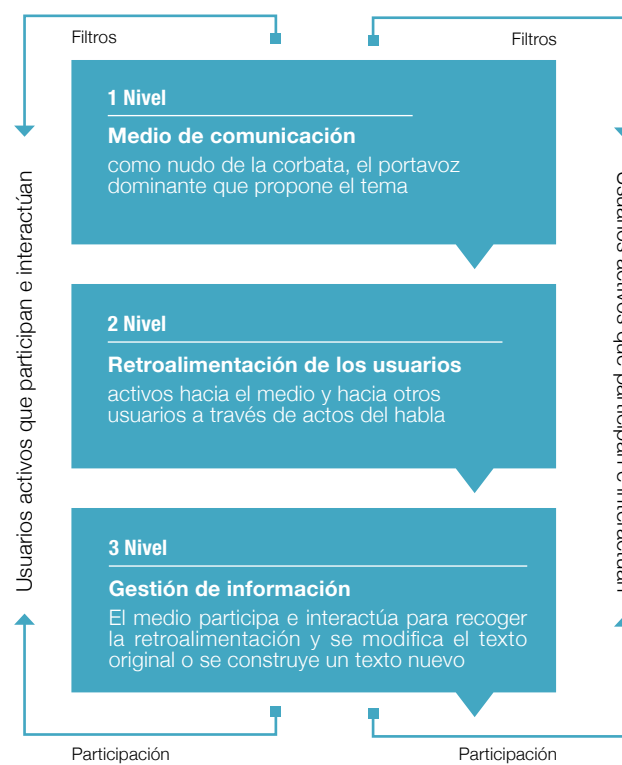
Según los resultados, los actos de habla o las acciones que mayoritariamente realizaron los interlocutores en el sitio *web* *www.nacion.com* corresponden a un 47% de críticas, 15% apoyo y 14% soluciones. En Facebook, un 46% de

los comentarios fue de crítica, de apoyo 23% y de propuesta un 4%. Además, un 10% de los comentarios en la red social fueron de burla y 9% de insultos.

La crítica destaca como acto de habla más utilizado por los usuarios y se convierte en una vitrina de las quejas y sentimientos de impotencia de lo que sucede en la sociedad. También se puede relacionar con la necesidad de ganar estatus o construir una reputación, al demostrar el manejo y conocimiento de los temas mediante la opinión.

Para las investigadoras, el instrumento y la metodología aplicada en este trabajo pueden ser utilizados en sitios *web* y perfiles en redes sociales de empresas, organizaciones e instituciones que requieran analizar la interacción con los usuarios. Por lo tanto, se convierte en un campo de nuevas oportunidades laborales para que los comunicadores ofrezcan servicios relacionados con el análisis de interacción en medios participativos. 📺

Modelo de interactividad propuesto en el estudio



Receptores: usuarios pasivos que solamente leen las publicaciones del medio y los comentarios de los usuarios.

Visión femenina fortalecería la seguridad ciudadana en Costa Rica

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

¿Es posible abordar la seguridad ciudadana desde la mirada de las mujeres?, claro que sí. Para la investigadora Licda. Marcela Piedra Durán no solo es factible adentrarse en el análisis de la seguridad ciudadana tomando como elemento central las necesidades e intereses de las mujeres, sino que es un imperativo para lograr una mejor convivencia social.

Para analizar este tema a fondo desarrolló el proyecto de investigación *Seguridad ciudadana para las mujeres: una nueva forma de pensar la seguridad de manera inclusiva*. En el estudio contó con la colaboración de Danny Esquivel Lobo, en el Centro de Investigación y Estudios Políticos (CIEP) de la Universidad de Costa Rica (UCR), con el apoyo de la Fundación Friedrich Ebert en Costa Rica.

Su propuesta se centra en que “la necesidad de un enfoque de seguridad, basado en el ejercicio de los derechos humanos, pasa necesariamente por la inclusión de la violencia de género en las políticas, planes y programas de seguridad como un todo, y no solamente en lo referido a la violencia intrafamiliar”.

Violencia en la ciudad

La violencia intrafamiliar es sin duda una de las formas de violencia que ataca fuertemente a las mujeres, y no es la única.

En su análisis, la investigadora hace ver la importancia de otros tipos de violencia que se producen en el espacio público y que limitan el accionar de las mujeres y aumentan su percepción de inseguridad.

Piedra afirmó que “cuando se plantea que existe violencia contra las mujeres en las ciudades, no solo nos referimos a los delitos tradicionales que dificultan la vida cotidiana, tales como hurtos, robos, asaltos y violaciones, también estamos



La percepción de inseguridad es mayor en las mujeres que en los hombres, aunque ellos son las mayores víctimas de delitos como homicidios, asaltos y robos (foto Laura Rodríguez).

hablando de fenómenos vinculados a la forma en que se concibe el desarrollo urbano, a la falta de participación ciudadana y a la dificultad de acceso a los servicios, entre otros”.

Entre estos fenómenos destacó que las necesidades de las mujeres están ausentes en el diseño y construcción de los espacios públicos en las ciudades, donde la falta de iluminación, el tipo de aceras, de paradas de buses y estacionamientos, así como el descuido de los parques, las exponen a situaciones de vulnerabilidad como manoseos e incluso violaciones.

Un pacto de convivencia

Incorporar la visión de género en los planes y políticas de seguridad ciudadana permitiría, a juicio de la politóloga, fortalecer el ejercicio de los derechos de las mujeres y su ciudadanía activa, al reducir la violencia pública y privada.

Esto se traduce en un beneficio para todos los miembros de la sociedad: niños y niñas, jóvenes, hombres y adultos mayores, pues si un espacio es seguro para las mujeres lo será también para los demás. Lograr la seguridad en las ciudades es vital para el uso y disfrute de sus servicios y los espacios públicos.

Desde esta visión, es posible “repensar la ciudad como un lugar seguro, con servicios públicos adecuados, con sistemas de iluminación que garanticen la circulación sin miedo, con lotes baldíos debidamente cercados, con medios de transporte público eficientes, centros de

atención municipal y nacional acordes con las demandas y necesidades de todos y todas”.

Recomendaciones


Con base en consultas realizadas a expertas en el tema y a mujeres particulares, el estudio aporta varias recomendaciones para guiar la creación de una política de seguridad ciudadana con perspectiva de género.

Se recomienda orientar esta política en áreas prioritarias, para propiciar un cambio cultural, luchar contra la cultura patriarcal y el uso de la violencia, buscar mayores y mejores relaciones interinstitucionales para abordar la inseguridad, promocionar y utilizar mejor los instrumentos legales existentes en materia de derechos humanos y, al Estado garantizar la autonomía física y económica de las mujeres para romper los vínculos de dependencia con los hombres y fortalecer el ejercicio de la ciudadanía femenina.

Un aspecto fundamental para lograr estos cambios es integrar, con enfoque de género, el trabajo entre todas las instancias encargadas de la prevención, la atención, el seguimiento y la seguridad (policía, Poder Judicial, Ministerio de Justicia, instituciones de atención como la Delegación de la Mujer del Instituto Nacional de las Mujeres, entre otras).

También se considera necesario generar estadísticas desagregadas por sexo que permitan incluir el tema en la política criminal del país y darles el lugar de importancia que merece, así como contemplar la victimización y la sensación de inseguridad en la formulación de políticas de seguridad ciudadana.

Además, es imprescindible promover la participación de las mujeres a la hora de formular e implementar políticas públicas, creando y garantizando las condiciones y mecanismos requeridos para su inclusión.

Los resultados de este estudio se encuentran publicados en el libro *Seguridad ciudadana para las mujeres: una propuesta de política pública con perspectiva de género*. El documento completo se puede descargar en el sitio de la Fundación Friedrich Ebert <http://www.fesamericacentral.org>, en la sección de publicaciones. 

Estadísticas sobre inseguridad

76% de las mujeres considera que el nivel de delincuencia actual representa una amenaza para el bienestar del país, en contraposición a un **73% de los hombres** (Proyecto de Opinión Pública de América Latina).

61% de los costarricenses cree que el país es cada vez más inseguro (Latinobarómetro, 2010).

34,7% de los costarricenses afirma haber sido víctima de algún delito (Latinobarómetro, 2010).

20,7% de la población considera la inseguridad como principal problema (PNUD, 2010).



Ley de Penalización de la Violencia contra las Mujeres. Casos denunciados en el 2010

• Violaciones	132
• Conductas sexuales abusivas	22
• Explotación sexual	18
• Situaciones agravadas de violencia sexual	3
• Amenazas	6403
• Incumplimiento de medidas de protección	4149

Fuente: *Seguridad ciudadana para las mujeres: una propuesta de política pública con perspectiva de género* (infografía: Pablo Porta).

ENTREVISTA

Dr. Jorge Lobo El ambiente es parte de cualquier área de las ciencias humanas

Patricia Blanco Picado
patricia.blancopicado@ucr.ac.cr

El tema ambiental le quita el sueño y no concibe una vida académica divorciada de la realidad nacional y de los conflictos sociales por la defensa de los recursos naturales.

Activista político desde sus años de estudiante universitario, el Dr. Jorge Lobo Segura, profesor de la Universidad de Costa Rica (UCR), recuerda que las luchas ambientales han estado presentes en las últimas décadas, bajo distintas formas de organización y niveles de intensidad.

Como académico, defiende la idea de una universidad pública más comprometida y en contacto con los problemas ambientales y que aporte el conocimiento que se genera en sus aulas y laboratorios.

Crítico de las políticas de los últimos gobiernos en este campo, Lobo apunta al modelo actual de desarrollo como el origen de los conflictos ambientales y a la débil vigilancia estatal.

Este catedrático de la Escuela de Biología luchó en contra del proyecto minero Crucitas, junto a un grupo de universitarios y profesionales.

El profesor Lobo conversó con la revista *Crisol* acerca de su experiencia en este polémico y complejo caso, la relación entre la academia y el activismo ambiental, los estudios de impacto ambiental y el movimiento ambientalista, entre otros temas de actualidad.

En la entrevista participaron la directora de la Oficina de Divulgación e Información, Licda. Wajihá Sasa Marín, y la periodista Anna Georgina Velásquez.



Dr. Lobo: "Hay que educar a las comunidades y funcionarios sobre los peligros existentes detrás de las grandes inversiones y los intentos de transformar el ambiente" (foto Jorge Carvajal).

- ¿Cómo vivió la experiencia en el caso Crucitas como académico y como activista ambiental?

—Yo llegué a este caso más como académico. El tema de la minería y sus impactos ambientales me ha interesado desde que era estudiante en la Universidad en los años 70 y 80 cuando participaba en organizaciones políticas universitarias. El actual Código de Minería surgió en ese momento y yo luché en contra de él.

Uno trae una disposición a enfrentar esos conflictos ambientales porque tiene la actitud de defender el ambiente, la soberanía y el desarrollo del país. Además, uno tiene la formación para analizar críticamente documentos en donde se afirma que un proyecto puede hacerse sin riesgo alguno para el ambiente y con éxito económico y social. Esto me sucedió en la Asociación Ecologista Costarricense (AECO), de la cual murieron tres compañeros en un incendio, y en la península de Osa, en la lucha contra los planes de manejo forestal.

El grupo que luchó en contra del proyecto Crucitas es el mismo movimiento antiminerero que ha estado a lo largo de la historia con altos y bajos.

Nosotros sabíamos lo que estaba ocurriendo, pero el movimiento no estaba organizado. El decreto de conveniencia nacional del proyecto, aprobado en el 2008 en el Gobierno de Óscar Arias, fue un detonador. En el grupo *Llamado urgente por Costa Rica*, formado por profesionales, nos preocupamos por los decretos emitidos por esa administración para agilizar los permisos para la reducción de áreas protegidas.

En ese movimiento analizamos el caso de Crucitas y la necesidad de apoyar el recurso de amparo que se presentó a la Sala Constitucional para anular el decreto de conveniencia nacional. Ahí comenzó todo. Formamos un grupo para analizar el estudio de impacto ambiental y para demostrar a los magistrados que el ambiente no estaba resguardado y que había una violación a la Constitución Política. El recurso fue rechazado, pero continuamos dando apoyo técnico en el juicio y el recurso presentados al Tribunal Contencioso Administrativo.

- Usted se percibe más como académico que apoya luchas ambientalistas que como activista. ¿En algún momento ambos papeles se cruzan?

—Sí claro. Como académico lo importante es mantener la objetividad en las opiniones con base en información científica. Eso siempre lo he intentado. Lo que más me ha costado es mostrar al Estado que muchos proyectos cuando anuncian en sus estudios que son perfectamente viables están simplificando la realidad y ocultando información. Las grandes inversiones hacen cambios del paisaje y liberan gran cantidad de contaminantes, y no se sabe con exactitud cuál va a ser el impacto real en la naturaleza.

Un ejemplo complejo es el proyecto Diquís, porque el impacto va a ser de tal magnitud, que uno no puede describirlo. Significará cambiar el ciclo hidrológico de un río que mantiene el humedal de Térraba-Sierpe.

Como activista ambiental-académico creo que hay que educar a las comunidades y funcionarios sobre los peligros existentes detrás de esos procesos, una inversión y una necesidad de transformar al ambiente de una forma desmesurada, que es producto del capitalismo actual y de las formas de crecimiento económico.

- ¿Es la Universidad una plataforma libre y democrática desde donde se pueden apoyar reivindicaciones ambientales y sociales del país? ¿Cómo visualiza la relación entre la academia y el activismo ambiental?

-Mientras la Universidad mantenga cierto nivel de discusión interna y de promoción del debate tendremos una población estudiantil más crítica, más informada y esto genera un movimiento ambientalista muy consciente. Yo veo al movimiento ambientalista de mucha importancia en las sociedades modernas, es un contrapeso.

Pero nos falta una cosa. La UCR y todas las universidades públicas tienen libertad de pensamiento, pero no tenemos mucha voluntad de acción. Tenemos un sistema de formación de profesionales y de investigación que no se involucra mucho con la realidad y nos quedamos en nuestros claustros universitarios. Hace falta un poco de sacrificio personal para entender y apoyar ciertas luchas o ciertos procesos. Uno nota que algunos profesionales y profesores universitarios pasan la vida haciendo su trabajo académico, y aún teniendo información importante, no la utilizan.

Aún más, muchos de los estudios técnicos a los cuales me he enfrentado para luchar contra proyectos que considero destructivos para el ambiente son hechos por profesionales universitarios como parte de sus quehaceres académicos; como parte de la información que reciben de la Universidad, facilitan información a una empresa, pero solo hacen una parte pequeña de un estudio de impacto ambiental y no se interesan por el resto. Pero yo creo que eso no es así, porque ellos están cortando la realidad en pedacitos y están dejando de lado el todo.

En el estudio de impacto ambiental de Crucitas, de la marina de Puerto Jiménez y en varios casos de planes de manejo forestal me he encontrado con profesionales que no actuaron con ética y son universitarios también. Entonces la Universidad también tiene responsabilidad en la reproducción del sistema y de alguna forma, es parte de ese juego.



La entrevista con el Dr. Lobo se realizó en la Oficina de Divulgación e Información (foto Jorge Carvajal).

- ¿Considera que esa actitud es una decisión personal?

-Creo que hay que cambiar un poco eso. Tenemos una serie de obligaciones, especialmente por estar en una universidad pública. Contamos con financiamiento del Estado, tenemos que dedicarle más tiempo a esa labor. Lo que ha faltado es que la relación con los problemas ambientales sea más directa. Algunos profesores no critican un decreto ejecutivo, no aportan sobre una ley o no dicen nada sobre un proyecto. Hay miedo a quemarse, a que su nombre quede involucrado en discusiones, en parte porque hay muchos profesores que están en el mundo de las consultorías y no quieren involucrarse. Me parece que aquí hay que dar un paso más.

- ¿Cómo valora la respuesta universitaria actual a problemas sociales y ambientales en relación con décadas atrás?

-El tema ambiental ha adquirido preponderancia y no hay el tipo de organización clásica: los partidos políticos, que dominaron antes. Ahora existen formas de organización diferentes. Como antes, las universidades públicas son esenciales, son una piedra del movimiento social costarricense. Mucha organización, información e iniciativas salen de las universidades.

- En la carrera de Biología hay espacio para la temática ambiental, pero eso no sucede en todas las disciplinas. ¿Cuáles son los retos de la currícula universitaria en materia ambiental y cómo la Universidad puede contribuir con soluciones integrales?

-Todas las ciencias deben darse cuenta que estamos en un proceso de desarrollo humano diferente a lo que ha ocurrido hasta ahora. Las ciencias sociales y exactas tienen que ver con que el ser humano está transformando al planeta, y que las transformaciones ambientales forman parte de cualquier área de estudio de las ciencias humanas. Somos una especie que domina todos los ecosistemas de la naturaleza, no hay una sola área en la Tierra que no hayamos intervenido y modificado. Además, los grandes conflictos y la evolución de las sociedades humanas están íntimamente relacionados con el conflicto ambiental.

Por ejemplo, en cualquier clase se debe entender muy bien el cambio climático, los cambios globales en general, todo eso es ahora información básica que toda persona debe de tener. Por su impacto debe estar incorporada en las materias, textos y clases.

La formación de los universitarios en este caso tiene que basarse en técnicas de libre debate y



El papel del Estado en el tema ambiental es el de poner límites al crecimiento económico, como por ejemplo, regular la siembra de monocultivos en detrimento del desarrollo local (foto archivo ODI).

de discusiones extra curriculares. Muchas veces, estos temas se entienden mejor con ejemplos.

Creo que es más interesante enseñar a los jóvenes a partir de casos y de ahí desprender las generalidades.

No hay una política universitaria que fomente el debate sobre temas ambientales, eso debería tener prioridad y es fundamental para los estudiantes.

- ¿Qué le hace falta a la Universidad para ser rectora de una educación ambiental? Lo que tenemos es el imaginario de la marca país, que somos muy verdes.

-El capítulo ambiental del último Informe del Estado de la Nación –que es un proyecto de las universidades públicas– limpia esa imagen. Contiene una serie de datos que muestran que Costa Rica no es sostenible. Lo ha hecho en relación con las áreas protegidas y la conservación de bosques, eso está muy bien y hay que fortalecerlo, pero también hay un balance negativo en cuanto a otras acciones del Estado y de la sociedad.

Tenemos que ser muy críticos y seguir generando información y debate para que se forme una corriente de opinión crítica. Debemos hacer ver

al Estado que el país tiene conflictos ambientales inminentes que son preocupantes. Lo podemos documentar bien, porque tenemos la investigación, la credibilidad y la audiencia en ciertos foros de toma de decisiones.

- ¿Qué repercusiones ha tenido su participación en las luchas ambientales en su función como académico?

-En la Escuela de Biología hay mucha gente a la que le parece bien lo que yo hago y hasta cierto punto me estimulan. He visto en general una reacción muy positiva, pero eso también se paga. Uno pierde un poco de estatus como académico.

Hay que dedicar mucho tiempo a revisar documentos y estudios de impacto ambiental y a informarse, o a reunirse y organizarse, y no se tiene tanto tiempo para la actividad académica. Hay un sacrificio de tiempo de la docencia y principalmente de la investigación. Para ser exitoso en lo académico y hacer un gran número de publicaciones hay que dedicarse casi por completo a esta actividad.

Sin embargo, no me llena ser un biólogo famoso, estar en congresos y tener la información de última hora. Yo tuve que renunciar un poco a eso para poder entrar en la vida real.

La información científica ayuda, pero solo con esta no se hace mucho en favor del ambiente.

- ¿Ha tenido alguna vez amenazas a raíz de sus luchas ambientales?

—No he tenido amenazas, pero uno no es el más frágil en la cadena. La gente que sí sufre amenazas es la que está en las comunidades. Ante ellos yo me quito el sombrero, porque muchas veces se enfrentan con vecinos violentos porque están en juego inversiones y dinero.

No obstante, la posibilidad de trabajar en el sector privado está totalmente cerrada para mí.

- ¿Qué significó para usted la demanda judicial interpuesta por la empresa minera Industrias Infinito?

—La acusación por querrelas y calumnias y la amenaza de la acción civil resarcitoria fue un golpe duro. Yo pensaba que iba a ocurrir, pero no cuando. Me llegó la notificación del Poder Judicial en medio de una clase. De repente me vi envuelto en un enredo que tenía que aprender a administrar solo, porque en este movimiento hay voluntades independientes, pero no una organización que brinde respaldo.

Me preocupa que este hecho genere autocensura o temor en algunas personas y que ya no se atrevan ni siquiera a decir la palabra corrupción.

- La conflictividad ambiental ha aumentado y la principal razón es porque el Estado no cumple con su responsabilidad, según el Informe del Estado de la Nación. ¿Cuál debe ser el papel estatal en la protección de los recursos naturales?

—La función del Estado es poner límites en el tema ambiental. En las actuales circunstancias tiene que ser un Estado bien informado y capacitado para poner límites al crecimiento, hacer planificación territorial y distribuir los recursos. La verdadera planificación parte de un modelo más equitativo de la sociedad y ahí es en donde enfrentamos un problema, porque el crecimiento de las exportaciones y el aumento de la inversión extranjera, que forman parte de la política oficial de este y otros gobiernos, promueven la desigualdad.

Deberíamos limitar el crecimiento de la piña. En la zona sur la mayor parte de la gente lo que quiere es sembrar palma, porque este cultivo es favorecido por el mercado. Hay un sistema que

limita mucho el desarrollo local. Tenemos una clase dominante que piensa que el crecimiento económico y la felicidad pasan por el camino de la atracción de inversiones y la promoción de las exportaciones.

- ¿Están fallando los estudios de impacto ambiental?

—No conozco un solo estudio de impacto ambiental que haya dicho que el proyecto no debe realizarse. Lo que se tiene es una herramienta de control que no está funcionando, porque los consultores contratados le dejan todas las decisiones a la Secretaría Técnica Nacional Ambiental (Setena).

Los estudios de impacto ambiental deben hacerse, pero se necesita que sean independientes del desarrollador o la empresa interesada. Las empresas deberían depositar un fondo en el Estado y este tendría que contratar a un tercero.

En el caso de Crucitas, algunos consultores ya tenían empleo para cuando la mina empezara a funcionar, porque iban a dar seguimiento al impacto ambiental. Este es un ejemplo de cómo se relacionan los intereses de los consultores y los desarrolladores. Debería haber una mano importante para que ese cordón que junta a los consultores y desarrolladores se rompa. Pero además, debe de haber una serie de principios establecidos previamente (políticas de Estado) en relación con el uso del suelo.

Un Estado mínimo no funciona para estas cosas. La Setena es el reflejo de las políticas de limitación del crecimiento del Estado, porque se creó un órgano que recibe estudios privados y los evalúa. Los consultores presentan documentos científicos muy extensos que requieren mucho tiempo para su análisis y la Setena no tiene esa capacidad.

La única forma de evaluar el impacto ambiental es contar con un equipo fuerte del Estado apoyado por las universidades, que pueda analizar de forma crítica estos estudios.

- ¿Cómo se podría articular el movimiento ambiental?

—Tiene que haber una organización que centralice todos los esfuerzos. Hacen falta organizaciones de base más fuertes, a pesar de que el movimiento ambientalista no es débil. No todo son redes sociales, estas no sustituyen la organización directa, la administración y la planificación del trabajo.

Además, se ha perdido el espíritu de autogestión y las organizaciones se concentran en la búsqueda de fondos. Las que nos dedicamos a realizar campañas, siempre tenemos problemas de recursos. Lo vi en el juicio contra Crucitas, cada uno se defendía como podía.

Hace falta un foro nacional ambiental, en el cual podamos ponernos de acuerdo sobre las prioridades de los temas y todos empujemos por el mismo camino.

- Al movimiento ambientalista se le tacha de opositor pero no de proponente. ¿Qué se puede hacer para cambiar esa imagen?

-Creo que esa crítica es válida. Hay que hablar más del modelo de desarrollo que queremos. Hace falta mayor reflexión, decir las cosas sin miedo a que nos tachen de utópicos. Cuando uno critica, por ejemplo, proyectos hidroeléctricos, como el de Diquís, significa que uno está diciendo que las proyecciones del Instituto Costarricense de Electricidad sobre la necesidad de electricidad no están fundamentadas, porque se basan en un crecimiento económico que no existe y que no es necesario para el país. Pero estas afirmaciones hay que demostrarlas.

- ¿Cuáles temas deben de estar en la agenda ambiental?, ¿cuáles debería estar la Universidad discutiendo?

-Estos puntos siguen siendo el crecimiento urbano; la crisis del agua muy relacionada con el cambio climático, especialmente en el Valle Central; el transporte público, la planificación urbana y el manejo de los residuos sólidos. Relacionado con esto está la incineración de desechos para la producción de energía eléctrica en manos de empresas extranjeras.

En la Escuela de Biología hay temas como el conflicto de las áreas protegidas, entre estos la segregación del Parque Nacional Rincón de la Vieja para la producción de energía geotérmica y los transgénicos, ante el problema de la introducción de variedades que pueden contaminar plantas locales. 📷



Dr. Jorge Lobo Segura

Biólogo, especialista en genética. Catedrático, profesor e investigador en la UCR, con más de 22 años de laborar en esta institución.

Obtuvo el Bachillerato en Biología en la Universidad de Costa Rica (UCR), y luego cursó la maestría y el doctorado en la Universidad de Sao Paulo, Brasil.

En la Escuela de Biología imparte los cursos de genética general, biología del desarrollo y seminarios de realidad ambiental.

Como investigador, sus líneas de trabajo son: flujo génico en plantas, polinización y genética de poblaciones.

Ha participado en cerca de 50 publicaciones científicas en revistas nacionales e internacionales.

PERSPECTIVA ACADÉMICA

Karl Sapper, geólogo pionero en América Central

M.Sc. Giovanni Peraldo Huertas
marino.peraldo@ucr.ac.cr
Escuela Centroamericana de Geología

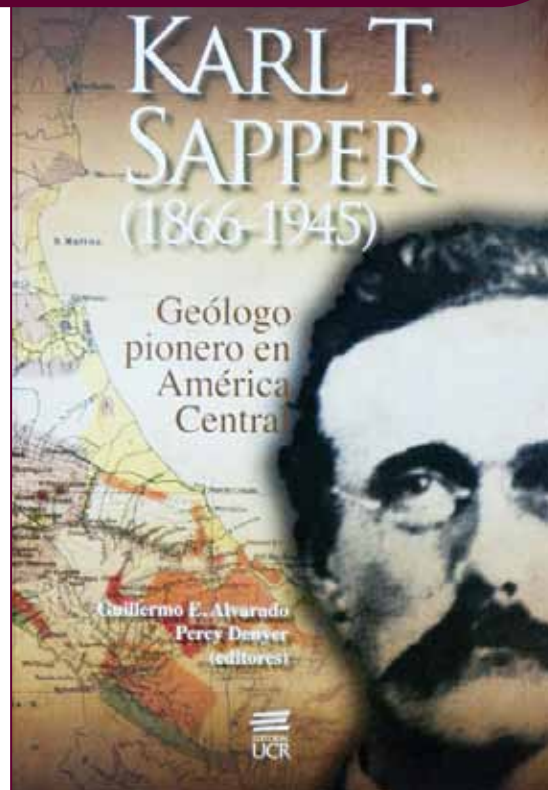
Karl T. Sapper (1866-1945) está presente en la historia de la geología de América Central y en la tradición de la Escuela Centroamericana de Geología de la Universidad de Costa Rica (UCR).

Muy a menudo es citado, aunque sea de manera anecdótica, por estudiantes y personal de nuestra escuela. Y no es por casualidad que Sapper sea recordado, pues fue un geólogo pionero en América Central desde la última década del siglo XIX y los primeros 20 años del siglo XX. Recorrió a pie, contando pasos para calcular distancias, casi toda la región centroamericana.

La historia que hace su amigo Franz Termer nos perfila a un científico sumamente laborioso y enamorado de su ciencia. De esto dan cuenta sus numerosas publicaciones, la última en 1948 de carácter póstumo. De lo relatado por Termer, extraemos varias lecciones: 1) Amar la disciplina que ejercemos. 2) Trabajar con tesón. 3) Volver a intentarlo, de no haberlo conseguido en un primer momento. 4) Trabajar muchas veces en condiciones y escenarios extremos.

¿Se pueden imaginar a Sapper con los recursos tecnológicos que hoy poseemos?

Quienes realizaron la hazaña de cotejar textos, trasladar términos en desuso, revisar mapas y retocarlos para que quedaran presentables al lector fueron los incansables compañeros y amigos de disciplina, Guillermo Alvarado Induni y Percy Denyer Chavarría, quienes se dan el lujo de empastar sus respectivas currículas cuando se las solicitan para la realización de algún trámite burocrático que así lo requiera.



Los geólogos de la UCR Guillermo Alvarado Induni y Percy Denyer Chavarría realizaron un rescate del trabajo científico en Costa Rica del alemán Karl T. Sapper, a finales del siglo XIX y principios del XX.

Esta labor de rescate que realizaron Guillermo y Percy presentó dificultades técnicas tales como interpretar del alemán términos locales, algunos en desuso.

Su trabajo se legitima en las actuales políticas universitarias, que compromete a quien labore en la UCR su deber de fortalecer: "...la investigación, el registro, la catalogación, la conservación, la restauración y la exhibición del patrimonio universitario y nacional, tangible e intangible, con una perspectiva de accesibilidad y uso por parte de la comunidad universitaria y nacional" (Políticas Universitarias, 2010 -14).

Contenido vigente

Del contenido del libro se puede hablar durante horas dada la riqueza de información que posee. Acerca de su lectura deseo hacer un comentario de perogrullo, pero necesario, a

las personas legas en esta materia, y va en el sentido de entender su lectura en el contexto del desarrollo de la Geología de la época.

El conocimiento sobre la constitución geológica de América Central ha evolucionado al calor de posteriores investigaciones abordadas con metodologías y técnicas que en los tiempos de Sapper no existían. Por ejemplo, el conocimiento estratigráfico ha cambiado, los fechamientos han variado e inciden en la estratigrafía regional.

Sin embargo, la obra muestra comentarios interesantes y vigentes, tal como la mención a la naturaleza geológica diferente entre América Central septentrional y meridional: “Honduras y la parte norte de Nicaragua pertenecen, evidentemente, al mismo sistema montañoso, el cual lo constituye también el de Guatemala, Chiapas y Honduras Británica”. Y le asigna edad arcaica o del Paleozoico inferior. Contrariamente, describe las montañas de Costa Rica y Panamá como “...un arco del todo independiente...”.

Luego, Sapper hace un análisis sobre la paleogeografía de los alrededores del lago de Cocibolca (lago de Nicaragua) y sugiere cambios significativos tales como que dicho lago era una bahía durante el Pleistoceno.

En la misma línea de cambios importantes en la paleogeografía, a raíz de movimientos corticales, ya señala evidencias de levantamientos y de hundimientos en el Caribe, lo cual se ha notado en los arrecifes coralinos.

Al leer esto nos acordamos del levantamiento cortical ocurrido a raíz del terremoto de Telire del 22 de abril de 1991 y de las observaciones sobre los levantamientos en Limón que hizo Denyer, publicadas en una edición especial de la *Revista Geológica de América Central* sobre el terremoto que afectó a esta zona.

Volcanes y suelos

De los volcanes, Sapper observa que tanto los ubicados en Nicaragua como los de Costa Rica están en fila, pero con un cierto desface, que hoy se interpreta a partir de las características geotectónicas del área.

Sus observaciones son más que suficientes para volver a sus escritos con una lectura más detenida, pues como bien lo apunta Hallam (1985) “...es muy común que los creadores de una disciplina científica olviden a sus antepasados intelectuales, un poco como los adolescentes se rebelan en algún momento contra sus padres...”.

También ensaya respecto a la constitución de los suelos de América Central, como un producto tanto del intemperismo (desintegración y descomposición) de las rocas, como de los climas diferentes que poseemos en este territorio.

De ese capítulo, se rescata un comentario que refleja su pundonor científico: “...Yo contribuyo muy poco al conocimiento de los efectos de la meteorización y de la formación de suelos de la parte sur de América Central, con todo y que mis observaciones fueron hechas en un período mucho más largo y sobre una región mucho más grande que las de este geólogo estadounidense...”, se refiere a las descripciones pedológicas (relativas a los suelos) del Dr. Hayes en que basa gran parte de sus comentarios en el capítulo dedicado a este tema.

Tal vez muchas personas vean en la reedición de un trabajo geológico de hace 107 años una pérdida de tiempo; sin embargo, no lo es. Primero, porque es un legado científico; segundo, porque aún existe mucha información válida; y tercero, es de interés en la historia de la ciencia para el entendimiento de la evolución del pensamiento científico.

Su presencia en la Escuela Centroamericana de Geología reviste visos paranormales. Los editores refieren en la introducción que: “...se habla de las intrusiones fantasmagóricas de este ilustre investigador en el edificio de la escuela...”. Nadie sabe el origen de dicha historia, pues el edificio data de 14 años después de su muerte acaecida en Alemania. Pero en fin, dicen que no hay que creer ni dejar de creer...

Coadyuvaron en la edición del libro el Centro de Investigaciones en Ciencias Geológicas (CICG) de la UCR y la Embajada de Alemania en Costa Rica. El libro está a la venta en la librería de la Editorial Universidad de Costa Rica. 📖



Los estudiantes de primaria participan en la Feria Nacional de Ciencia y Tecnología desde 1993 (foto: Laura Rodríguez).

Ferias son un semillero de vocaciones en ciencia y tecnología

Diego A. Retana Alvarado/ diego.retanaalvarado@ucr.ac.cr
Escuela de Formación Docente
Facultad de Educación

Las ferias de ciencia y tecnología, organizadas por la Universidad de Costa Rica (UCR), representan una oportunidad para la niñez y la juventud que se forman en el sistema educativo nacional, al proporcionarles conocimientos, habilidades de pensamiento crítico, destrezas investigativas y actitudes como el respeto y la admiración por los aportes científicos.

Las ferias también sensibilizan a los niños y jóvenes sobre las necesidades y problemas socioambientales de su contexto inmediato, mediante la elaboración de proyectos de indagación e investigación científica y social.

Inicio y evolución

El origen de las ferias de ciencia y tecnología en el país se remonta a 1977, con la realización de la I Feria Científica en la UCR, en la que estudiantes de la Cátedra de Enseñanza de las Ciencias elaboraban un proyecto de investigación.

De 1977 a 1983 se puso en práctica la idea de la Feria en el Liceo Laboratorio “Emma Gamboa” y de 1983 a 1986 se efectuaron cuatro exposiciones previas a la I Feria Nacional de Ciencia y Tecnología, la cual se efectuó en 1987, con la participación de estudiantes de secundaria.

Desde 1984, la Feria Nacional de Ciencia y Tecnología es un programa de extensión docente de la Facultad de Educación de la UCR, inscrito en la Vicerrectoría de Acción Social y coordinado por la Escuela de Formación Docente.

En 1993 se oficializó la participación de estudiantes de primaria y de 1995 hasta el 2003 formaron parte en el proceso nacional los niños y las niñas de preescolar.

En el 2004, mediante decreto ejecutivo, se creó el Programa Nacional de Ferias de Ciencia y Tecnología (Pronafecyt), el cual incorpora las ferias desde el nivel institucional hasta el nacional y cuenta con la colaboración de las universidades públicas, los ministerios de Ciencia y Tecnología, Educación Pública y el Consejo Nacional para las Investigaciones Científicas y Tecnológicas. Tiene como objetivo generar un cambio cultural a favor de la ciencia y la tecnología.

En el 2006 se establecieron los lineamientos de participación en las ferias del nivel preescolar y actualmente se analizan las disposiciones generales para la participación de estudiantes de este nivel y del I y II Ciclo de la Educación General Básica.

Vocaciones científicas

En el 2011 se investigó acerca de algunos elementos del proceso de la feria de ciencia y tecnología que intervienen en el desarrollo de las vocaciones científicas y tecnológicas en estudiantes de educación secundaria.

Para ello se entrevistó a especialistas de la UCR y del Micit, a profesores de Ciencias de la región de San José y a estudiantes que participaron en ferias nacionales e internacionales durante los últimos años.

Las entrevistas revelaron que las ferias, al estar basadas en un proceso sistemático mediante la aplicación del método científico y de la indagación, les permite a los alumnos una mayor comprensión de la realidad y un aprendizaje más efectivo de las ciencias naturales.

También, mediante la participación y la exposición de los proyectos y el juzgamiento en cada instancia del proceso, los participantes reflexionan acerca del quehacer científico y tecnológico. En la interacción con los jueces y especialistas obtienen recomendaciones y se motivan para mejorar sus iniciativas, además de reafirmar sus preferencias por un área temática determinada, lo cual es un insumo para la elección de una carrera.


La participación de algunos estudiantes en la Feria Internacional de Ciencia e Ingeniería (ISEF, en inglés) –feria más reconocida a escala mundial–, les proporciona un contacto directo con reconocidos científicos, premios Nobel y

otros estudiantes de más de 60 países, lo cual incide de forma positiva en el desarrollo de la vocación por la ciencia o la tecnología.

Tal es el caso de Diego Ulate Segura, estudiante de Química de la UCR, quien desarrolló su interés por esta disciplina durante su participación en estos procesos. Ulate representó en el 2005 al Colegio Científico Costarricense de San Pedro, junto a sus compañeros Olga Yuts (estudiante de Química de la UCR) y José Pablo Jiménez (estudiante de Medicina en la UCR), en la XIX Feria Nacional de Ciencia y Tecnología, con el proyecto *Degradación de discos compactos mediante el hongo Geotrichum candidum*.

Esta feria marcó el inicio de sobresalientes presentaciones en el mundo, como ISEF (Indianápolis, 2006), en la que el grupo obtuvo un tercer lugar; en la Feria Expo Ciencias Internacional (ESI 2007, en inglés) en Durban, Sudáfrica, la cual les abrió la vitrina para representar al país en la Feria Mostratec de Novo Hamburgo, Brasil, también en el 2007; en el Segundo Foro Internacional de Ciencia y Tecnología, en Chile en el 2008, y en Exporecerca Jove, de Barcelona, España, en este mismo año.

Experiencias como las de este joven y las de otros estudiantes de todo el país muestran que la UCR ha brindado importantes aportes al mejoramiento de la educación costarricense, mediante el apoyo y el acompañamiento en el desarrollo de las ferias institucionales, de circuito escolar, ferias regionales y la feria nacional.

Asimismo, desde 1998 se ha logrado capacitar a más de 3000 docentes, estudiantes y asesores de ciencias de las 27 regiones educativas del país, lo que ha dado como resultado la generación de procesos de autoformación en investigación científica, con énfasis en la organización de las ferias. 

La ferias les permite a los alumnos una mayor comprensión de la realidad y un aprendizaje más efectivo de las ciencias naturales.

PUBLICACIONES



El análisis crítico del discurso en torno a la promoción de la ciencia y la tecnología como instrumentos del desarrollo se aborda en el libro *Filosofía y discursos: la ciencia y la tecnología en el desarrollo de Costa Rica* (foto archivo ODI).

Desarrollo de ciencia y tecnología en Costa Rica, un proceso discontinuo

Patricia Blanco Picado
patricia.blancopicado@ucr.ac.cr

Como un proceso marcado por altos y bajos, con momentos de auge y de declinación, es catalogado el desarrollo de la ciencia y la tecnología en Costa Rica, desde su inicio desde mediados del siglo XIX.

Así lo plantea en su reciente libro *Filosofía y discursos: la ciencia y la tecnología en el desarrollo de Costa Rica*, el Dr. Álvaro Carvajal Villaplana, director del Posgrado en Filosofía de la Universidad de Costa Rica (UCR).

Publicada por Ediciones Guayacán en 389 páginas, esta obra constituye un análisis crítico del discurso de la ciencia y la tecnología y su papel trascendental en los cambios sociales y económicos del país.

El autor la describe como “una historia de las ideas sobre ciencia y tecnología en Costa Rica”, con una perspectiva filosófica que consiste en el análisis de los conceptos.

“El libro nos muestra algunos males que tenemos ahora, sus raíces culturales y cómo ha costado superarlos”, expresó Carvajal.

El Lic. Mario Alfaro Campos, profesor jubilado de la Escuela de Filosofía, resaltó el valor histórico de la investigación, ya que en su criterio, documenta e informa en detalle cómo ha sido considerada la ciencia y la tecnología por parte de los políticos y gobernantes desde el comienzo de la vida independiente.

En cuatro capítulos, Carvajal muestra cómo se ha forjado “una reflexión y acción en relación



Dr. Álvaro Carvajal: “En Costa Rica no existe un consenso nacional para el desarrollo ni un metadiscursio que logre aglutinar a diferentes grupos ideológicos hacia un rumbo. Ese es uno de los problemas que tenemos para alcanzar el desarrollo” (foto Laura Rodríguez).

con la importancia del conocimiento científico, en primera instancia, y luego del tecnológico, considerados clave para el sector privado y estratégicos en el institucional, para avanzar hacia una sociedad cada vez mejor”, opinó Alfaro.

El texto pone en evidencia que en torno a este tema ha habido puntos de confluencia y de divergencia, porque no siempre la relación entre el discurso y las políticas públicas ha sido constante. Tampoco en todo momento la clase política ha tenido claro el valor de la ciencia y la tecnología.

Para Alfaro, esto es aún más evidente después de la guerra civil de 1948, ya que los gobiernos no han sido lo suficientemente consistentes con la tarea científica.

Como lo reseña en la presentación del libro el Dr. Luis Camacho Naranjo, filósofo e investigador de este tema, “la promoción de la ciencia y de la tecnología como instrumentos del progreso (s. XIX – primera mitad del XX) o del desarrollo (a partir de 1949) no ha sido un esfuerzo sostenido, ni constante, ni homogéneo. Lo que encuentra Carvajal es una sucesión de altos y bajos, crestas y valles, aunque no se haya perdido la idea original ni en los altos (nunca suficientemente altos) ni

“Álvaro Carvajal ha evidenciado cómo Costa Rica elaboró, en buena medida de forma independiente de su entorno, un discurso completo sobre la sociedad del conocimiento y cómo este discurso ha permitido un aumento de las capacidades sociales que resulta ejemplar”.

Fernando Broncano, filósofo español.

en los bajos (nunca demasiado prolongados, aunque a veces muy profundos)”.

Al referirse a los principales hitos históricos en relación con este proceso, Camacho explicó que durante el siglo XIX la actividad científica en Costa Rica estuvo en su mayoría en manos de científicos extranjeros. A inicios del siglo XX surgió una primera generación de científicos nacionales que heredó esa tradición y fomentó la investigación aplicada, especialmente en los campos de la salud y la agricultura.

En el libro de Carvajal se citan personajes visionarios y que contribuyeron enormemente

en la creación de una ciencia autóctona, entre los cuales están el expresidente José María Castro Madriz, el científico suizo Henri Pittier y los costarricenses Anastasio Alfaro, Clodomiro Picado Twilight, José Fidel Tristán, Alberto Brenes Brenes y Jorge Manuel Dengo.

A criterio de Camacho, en este período fue cuando se tuvo mayor claridad acerca del papel de la ciencia como elemento de desarrollo. “En estos científicos, sobre todo en Picado, está clarísima la preocupación por aplicar el conocimiento en el mejoramiento de las condiciones de vida de la población”, aseguró.

La educación cobró mucha importancia en el período siguiente, que se benefició con los aportes de esta primera generación de científicos nacionales.

Durante la segunda mitad del siglo XX, se crearon instituciones de impulso a la investigación científica, entre estas las universidades públicas y el Ministerio de Ciencia y Tecnología, y por primera vez se introdujo la ciencia y la tecnología en los planes de desarrollo gubernamentales.

Salto cualitativo

Otra de las ideas centrales en el libro de Carvajal –expuesta por los filósofos– es que a pesar de la importancia de la ciencia y la tecnología, en el país no se ha logrado establecer “un sistema nacional de innovación tecnológica” que impulse el cambio social.

“Carvajal es bastante crítico con los políticos, pues considera que en todo este devenir no siempre ellos han interpretado correctamente la importancia del binomio ciencia y tecnología para alcanzar mejores niveles de desarrollo”, aseveró Alfaro.

En ciertos momentos, comentó, los tecnócratas han interpretado estos conceptos “a la ligera y en sentido lineal”, al considerar que la suma de ciencia, tecnología y planificación da como resultado el desarrollo, pero obviando factores sociales, tanto internos como externos.

“Me parece obvio que esta discontinuidad, que por ejemplo vemos entre 1944 y 1956, se debe a la vulnerabilidad del país ante los vaivenes de la comunidad internacional. La reforma educativa de finales de 1919 fue posible gracias a la situación internacional de paz y prosperidad durante lo que se conoce como la ‘primera globalización’”, señaló Camacho.

Enfatizó en que “todavía no vemos lo que uno esperaría para dar un salto cualitativo en la creación de un sistema nacional de innovación tecnológica, aunque hay esfuerzos loables de parte de algunas instituciones”.

Finalmente, los comentaristas del libro coincidieron en que esta será una obra de consulta obligatoria para investigadores y profesionales, no solo por la recopilación de información abundante, útil y sistematizada, sino también por los análisis que contiene. 📖



Dibujos de petrograbados tomados del libro *Una historia escrita en piedra: los petrograbados de Guayabo de Turrialba*, publicado por la UCR.

Arte y arqueología se unen en obra sobre petrograbados de Guayabo

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

Los petrograbados o imágenes grabadas en piedra del sitio arqueológico Guayabo de Turrialba quedaron plasmados en el libro *Una historia escrita en piedra: los petrograbados de Guayabo de Turrialba*, de la arqueóloga Ana Cecilia Arias Quirós, y las artistas Floria Castrillo Brenes y Grace Herrera Amighetti, de la Universidad de Costa Rica (UCR).

Esta obra está dedicada a la memoria de la grabadora e impresora Castrillo, quien realizó los dibujos a partir de los calcos de los petrograbados de Guayabo.

De ella, Arias y Herrera señalaron que “la excelencia de sus dibujos constituye el alma de este trabajo y quedarán impresas para el deleite y apreciación de todos aquellos que desean conocer la cultura de nuestros antepasados”.

La obra es el resultado del proyecto de Trabajo Comunal Universitario (TCU) desarrollado en el Monumento Nacional Guayabo durante diez años, el cual facilitó la logística y la gestión académica

para que Castrillo hiciera los dibujos en el campo de cerca de 60 petrograbados ubicados en diferentes sectores de dicho sitio arqueológico.

Posteriormente Herrera y Arias acompañaron a la artista en la aventura académica, mediante un abordaje sintético en el cual el arte y la arqueología se convirtieron en los referentes para el análisis de estas obras talladas en piedra.

En este sentido, las autoras indicaron que “este texto pretende no solo motivar a la reflexión acerca de estas representaciones en piedra que hemos denominado petrograbados, sino también facilitar a las y los creadores plásticos, diseñadores


gráficos, escenógrafos, en fin todas aquellas personas que buscan elementos para sus obras, un conjunto de dibujos de exquisita calidad y de un inconmensurable potencial simbólico”.

También señalaron que “Guayabo de Turrialba nunca nos dejará de sorprender, sus hacedores nos legaron una herencia que no solo debemos atesorar y resguardar, sino también darla a conocer, compartirla con los otros, para que así la hagamos nuestra y esto nos conduzca hacia su salvaguarda”.

Los petrograbados son representaciones simbólicas que tienen como referente las prácticas chamánicas ancestrales, entendido el chamanismo como “equilibrio armónico entre la naturaleza y el cosmos”, según las autoras.

Los diseños de los petrograbados fueron realizados en líneas incisas (cortadas) de cierta profundidad, casi siempre curvas en forma de surcos o de canales más o menos profundos.

Algunas veces estos dibujos muestran oquedades (huecos) y texturas punteadas en alto o bajo relieve y entre ellas se encuentran formas de espiral, las más abundantes. También hay serpentinas, óvalos y círculos que plasman estructuras de carácter orgánico y otras veces muestran conjuntos de formas semejantes que agrupan en organizaciones más complejas.

El libro fue impreso en el Sistema Editorial de Difusión Científica de la Investigación (Siedin) de la UCR y contó con el apoyo económico de la Vicerrectoría de Acción Social. 





Uno de los aportes del libro es ubicar a la moneda en su trayectoria dentro de un largo proceso de la historia económica del país (foto Laura Rodríguez).

Conocimiento de la historia monetaria del país se enriquece

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

El libro *Nueva historia monetaria de Costa Rica* es una publicación que examina este tema desde la Colonia hasta la década de 1930.

Investigadores de la Universidad de Costa Rica (UCR), de la Universidad Nacional (UNA) y de los Museos del Banco Central (MBCCR) se dieron a la tarea de hacer un amplio estudio para dilucidar cuáles eran las lógicas diferenciadas con las que funcionaba la emisión y la circulación monetaria en los períodos históricos que abarca la obra.

Según explicó el Dr. Ronny Viales Hurtado, director de la Escuela de Historia de la UCR y editor de la publicación, en el contexto de la historiografía costarricense hay pocos estudios sobre historia monetaria y financiera, por lo que algunos años atrás se decidió que había que elaborar una nueva historia monetaria de Costa Rica, como un esfuerzo de producir historia económica.

Con esta obra, que es una producción del Centro de Investigaciones Históricas de América Central (Cihac), también se quiso romper con la visión más economicista de la moneda y establecer que además de ser un medio de pago, es una institución social y política.

El M.Sc. Manuel Chacón Hidalgo, curador de numismática de los Museos del Banco Central, fue el encargado de escribir el primer capítulo, que se centra en la historia monetaria del país durante el período colonial (1502-1821).


El historiador analiza las características del sistema monetario español, la introducción del uso de la moneda como medio de cambio, cómo se administraba, así como los tipos de moneda que circularon durante este lapso.

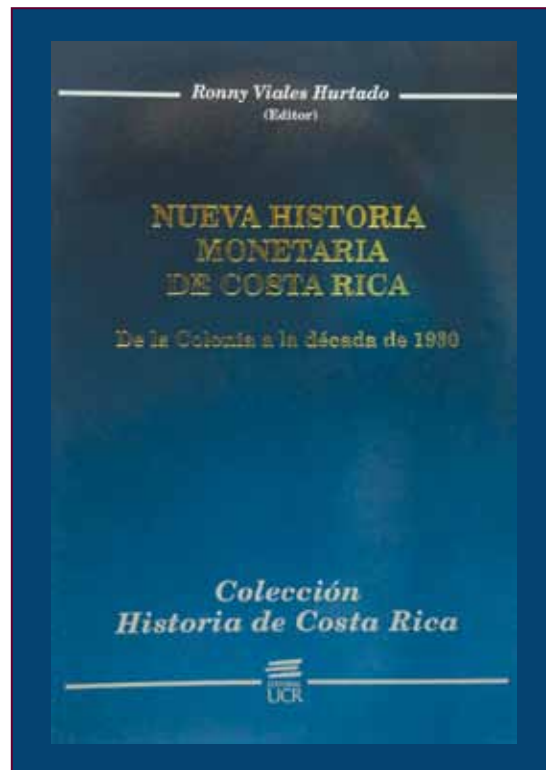
El segundo capítulo, "Del caos monetario a los orígenes del patrón oro", se desarrolla en la

época posterior a la independencia, de 1821 a 1896. En este apartado, Viales profundiza en los condicionantes socioeconómicos que dejó la Colonia en América Latina, el impacto del comercio exterior sobre la economía y la sociedad costarricenses y sobre la moneda.

También explica los problemas monetarios durante la República Federal Centroamericana, como la circulación múltiple y la falsificación. Otro aspecto que destaca es la creación de las instituciones bancarias y la consolidación del uso del papel moneda.

“El patrón oro y el bimetalismo en Costa Rica (1896-1920)” es el título del tercer capítulo. El sociólogo Lic. Emmanuel Barrantes Zamora aborda la creación de nuevos instrumentos monetarios, el endeudamiento público y el manejo de la moneda durante el gobierno de facto de Federico Tinoco.

El último período de análisis corresponde al que va de 1921 a 1936. La M.Sc. Gertrud Peters Solórzano, historiadora de la UNA, se refiere a los cambios sociales, la innovación en materia monetaria, la redefinición de los criterios de política monetaria y la reorganización bancaria. 



El libro *Nueva historia monetaria de Costa Rica* fue publicado por la Editorial de la Universidad de Costa Rica.