



Nº 17 • Año 2007

Crisol

Revista de Ciencia y Tecnología de la UCR

EDITOR:

Luis Fernando Cordero Mora

CONSEJO EDITORIAL:Lilliana Solís Solís
Lidiette Guerrero Portilla
Luis Fernando Cordero Mora**DIRECTORA OFICINA DE DIVULGACIÓN E INFORMACIÓN:**

Lilliana Solís Solís

VICERRECTORA DE ACCIÓN SOCIAL:

María Pérez-Yglesias

COLABORARON EN ESTE NÚMERO:*Periodistas de la ODI*María Eugenia Fonseca Calvo
Roxana Grillo Rosanía
Lidiette Guerrero Portilla
Rocío Marín González
Elizabeth Rojas Arias
Luis Fernando Cordero Mora*Centro de Investigación en Productos Naturales (CIPRONA)*Alicia Hernández Peñaranda
Alice L. Pérez Sánchez*Centro de Investigación en Ciencias Atómicas, Nucleares y Moleculares (CICANUM)*Mauricio Badilla Figueroa
Luis Guillermo Loría Meneses**FOTOGRAFÍA:**Luis Alvarado Castro
Denis Castro Incera
Yara Salazar Hidalgo**ASISTENTE DE FOTOGRAFÍA:**

Omar Mena Valverde

DISEÑO GRÁFICO E IMPRESIÓN:

Litografía e Imprenta LIL S.A.

Una publicación de la Oficina de Divulgación e Información (ODI), con el auspicio de la Vicerrectoría de Acción Social y de la Vicerrectoría de Investigación de la Universidad de Costa Rica.**DIRECCIÓN:**Oficina de Divulgación e Información (ODI)
Universidad de Costa Rica
Edificio Administrativo "C". Primer piso.
Ciudad Universitaria Rodrigo Facio, San Pedro de Montes de Oca.
San José, Costa Rica, América Central.**E-mail:** lfcorder@cariari.ucr.ac.cr**Sitio Web:** <http://www.odi.ucr.ac.cr>**Teléfonos:** (506) 207-5281, 207-5284 y 207-5090.**Telefax:** (506) 207-5152.

505

R454R Revista Crisol/Oficina de Divulgación e Información, Universidad de Costa Rica. -- No. 17- 2007-- San José, C.R.: Impreso en Litografía e Imprenta LIL, S.A., 2007. v. : il

Semestral

ISSN 1409-150X

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

CC/SIBDI-536

Portada: Laboratorios de Escuela de Química
(Foto: Omar Mena Valverde)Contraportada: Laboratorios de Escuela de Química
(Foto: Luis Alvarado Castro)Portada interna: Laboratorios de Escuela de Química
(Foto: Luis Alvarado Castro)

Contenido

Entre la naturaleza y la cultura	... 5	
Químicos comprometidos con el desarrollo nacional	... 7	
Quinonas: de colorantes para el cabello a nuevos agentes terapéuticos	... 10	
Divorcio y violencia de pareja: hasta que la ley los separe	... 13	
Museos... eso que llamamos "nuestro"	... 16	
Obtienen tintas para papel de productos naturales	... 19	
En lucha por el manglar y el ambiente en Puerto Jiménez	... 20	
Tras los biomateriales de palma como combustible y otros usos	... 22	
Promueven ahorro de energía con consejos útiles	... 24	
Gallo pinto ¿en hojuelas?	... 26	
Unidad de Resonancia Magnética Nuclear, una poderosa herramienta para el análisis de compuestos	... 27	

Residuos agrícolas provechosos	... 29	
Productora de Grecia, la UCR nos dio capacitación para la producción	... 30	
El xilitol: un edulcorante natural	... 32	
Calentamiento global en el Ártico tendría serias consecuencias	... 34	
Vigilancia radiológica de alimentos	... 37	
TCU de Puntarenas, un granito de arena...	... 40	
Sustratos orgánicos enriquecidos	... 42	
Hay suficientes leyes para exigir excelentes gobiernos	... 44	
La Langosta del Desierto, una amenaza inminente	... 47	
Promueven proyectos de vida con inteligencia emocional	... 50	
Proponen unidad de investigación pesquera	... 53	

Entre la naturaleza y la cultura

La Universidad de Costa Rica se viste de gala al celebrar medio siglo de la Reforma Universitaria de 1957. Cincuenta años de transformaciones necesarias que construyen la institución cualitativa, humanista, ética, crítica y responsable que tanto nos enorgullece.

Hace cinco décadas que se forja la Escuela de Estudios Generales con un año de Humanidades donde, además del lenguaje, el pensamiento y el proceso histórico como asignaturas básicas, se incluye un espacio para el arte y otro para el deporte. A esto se suman los repertorios que complementan la formación y, más tarde, los Seminarios de Realidad Nacional y el Trabajo Comunal Universitario que se consideran ejes transversales, ya dentro de la carrera.

En esta concepción de universidad se hermanan las ciencias con las letras, el cultivo de un cuerpo sano al lado de la expresión artística, lo que nos lleva a fortalecer también la Danza y el Teatro Universitario, los medios de comunicación colectiva, las Ferias o Exposiciones, las Colecciones y los Museos, las Etapas Básicas de Música o de Artes Plásticas, la Sección de Extensión Cultural de la Vicerrectoría de Acción Social...

La calidad de nuestra propuesta universitaria se reconoce, igual que otros años, en la premiación nacional e internacional: Laura Martínez y Nelson Flores del Semanario Universidad y de las Radioemisoras Culturales; varios compañeros y compañeras de Artes Dramáticas, los y las bailarinas de la Compañía de Danza Universitaria y la académica de la Escuela de Estudios Generales, María Lourdes Cortés con el Premio Casa de Las Américas, por su libro sobre cine centroamericano.

Nuestra tradición civilista se marca en el estudio sobre museos y rescate del patrimonio nacional, una lucha por la que recibe un premio nacional, este año, nuestra excepcional soprano Zamira Barquero.

Las tradiciones, la organización social, los lenguajes, la legislación, los gobiernos, la institucionalidad, los lenguajes distintos se perciben en fragmentos que explotan en miles de acciones que, desarticuladas, producen un caos que no nos beneficia ni como región, ni como país, comunidad o persona.

Y la historia no se puede olvidar, ni se debe dejar de pensarla en función del presente. Dos de nuestros excelentes académicos universitarios, el historiador Roberto Marín y el sociólogo Manuel Solís reciben también premios nacionales por su capacidad crítica y sus textos responsables y visionarios. En Ciencias y por su pertinencia e impacto social, recibe el premio nacional Jorge Arturo Cabezas, quien al igual que otros de sus compañeros del área de ciencias básicas, sobre todo de química y biología, merecen reconocimientos por sus investigaciones y propuestas para mejorar la calidad de vida. No podemos dejar de mencionar a Mavis Montero, Giselle Tamayo, Alice Pérez, Rosaura Romero, Julio Mata, Víctor Hugo Castro, Renato Murillo, Guy Lamoureux... entre otros compañeros y compañeras, por sus éxitos.

Es indispensable comprender el conjunto y actuar en consecuencia.

Johnny Meoño, en varios de sus convincentes textos, lanza un desafío y exige un rendimiento de cuentas con transparencia y un honesto control político. Demuestra cómo en Costa Rica se ha construido una rica tradición y una extraordinaria red legal que, reflejada en la Constitución Política, nos permitiría -rescatando lo extraordinario de nuestra historia- crecer al amparo de excelentes gobiernos.

La historia deja huellas, como las dejan los fenómenos naturales. Así lo demuestran el estudio sobre violencia de pareja y divorcio en Costa Rica de Eugenia Rodríguez y las tradicionales desigualdades que afectan a la persona adulta mayor de Silvia Vargas o el trabajo realizado por el Ingeniero Miguel Cruz que mide la vulnerabilidad de cuatro hospitales, tres costarricenses y dos salvadoreños, frente a los terremotos. Un trabajo preventivo de esta naturaleza lo viene realizando uno de los Trabajos Comunes Universitarios de la Escuela de Ingeniería Mecánica, con los hogares que albergan personas adultas mayores.

Para lograr una toma de decisiones más adecuada y contar con datos institucionales completos, en este año se publicará, por primera vez, un Estado del Envejecimiento, como proyecto de la Vicerrectoría de Acción Social, la Escuela de Nutrición, el Centro de Población y la colaboración del Consejo Nacional de la Persona Adulta Mayor. Y es que, como afirma el nicaragüense Sergio Ramírez, no basta la tolerancia. Si queremos vivir en armonía y tener paz social, es necesaria la inclusión, el respeto y la actitud positiva.

El desarrollo de la autoestima, la ponderación de la inteligencia emocional y el liderazgo como vía para mejorar las condiciones sociales, une a niños, niñas, padres y jóvenes del Trabajo Comunal Universitario (TCU) en las comunidades de Orosi y Paraíso de Cartago. La Escuela de Química celebra sus cincuenta años orgullosa de sus investigaciones y del impulso que se da a la acción social mediante capacitación, asesorías y trabajo directo con la población.

La naturaleza al poder

El tema central de este ejemplar de la Revista Crisol, no cabe duda, es el ambiental. Desde artículos generales como el calentamiento global en el ártico o la amenaza inminente de la langosta del desierto sobre los cultivos, hasta trabajos sobre temas tan actuales como la necesidad de comprobar la contaminación radioactiva de los alimentos que realiza el Centro de Investigación en Ciencias atómicas, nucleares y moleculares (CICANUM) o los servicios especializados que, en convenio con el INBIO, brinda la Unidad de Espectroscopia de Resonancia Magnética Nuclear (UERMN). La prevención ante fenómenos naturales inevitables se plantea en el artículo de Miguel Cruz.

Los y las estudiantes del TCU “Capacitación a grupos organizados en la zona sur de Costa Rica”, de Biología y “Gestión ambiental a nivel comunal” de la Sede del Pacífico, en Puntarenas, respectivamente, colaboran en la lucha por el manglar, con el Colegio Técnico de Puerto Jiménez y levantan una esperanza trabajando artesanía con productos de desecho. Por su parte el TCU de Ingeniería Eléctrica, “Soluciones energéticas para la vida cotidiana”, con creatividad y entusiasmo, generan conocimiento para mejorar las condiciones de los sistemas eléctricos y colaborar con el ahorro de energía.

Hannia Franceschi de la Sede de Occidente contribuye con la generación de un proyecto socio-productivo con plantas medicinales orgánicas para la Asociación de mujeres agroindustriales de San Luis de Grecia, quienes ahora venden sus productos bajo la marca Yasú.

Dos áreas se destacan en la revista: la de los productos naturales al servicio de la salud y su introducción en el espacio del consumo, ya elaborados industrialmente. El Centro de Productos Naturales (CIPRONA) analiza el xilitol, un edulcorante natural, por vía biotecnológica con el propósito de que se produzca en gran escala y pueda ser sustituto de la sacarosa. Investiga también las quinonas en su uso como colorantes, antiparasitarios, antiinflamatorios... tratan de aprovechar su actividad biológica, la ponderan y buscan suprimir los riesgos para que puedan sustituir sustancias dañinas. Varios de los proyectos que inciden en los alimentos se trabajan en estrecha colaboración o directamente con el Centro Nacional de Tecnología de Alimentos (CITA). En este Centro, junto a la Escuela de Nutrición, se promueven productos alternativos a la llamada “comida sintética” que tanto impacto tiene en la juventud, tal es el caso de las hojuelas de “gallo pinto” o las galletas de frijol. Las tintas extraídas de árboles y los colorantes naturales empleados en la comida son utilizados en la Escuela de Artes Plásticas, para el papel hecho a mano. El Laboratorio de Bioquímica de Procesos Orgánicos del Centro de Investigaciones Agronómicas trabaja en el cultivo de diversas especies de hongos comestibles, de gran valor nutritivo y médico, aprovechando desechos agroindustriales y el Laboratorio de Química Orgánica de la Escuela de Química busca utilizar los biomateriales no propicios para el consumo humano, como combustibles y en otros usos. También en el CIA, el Máster Oscar Acuña analiza los microorganismos del suelo como controladores biológicos y su reproducción en distintos sustratos de los abonos orgánicos.

Por otra parte, el Centro de Electroquímica y Energía Química (CELEQ) trabaja con diferentes instituciones para lograr una “gestión prudente de las sustancias químicas”, evitando contaminación y secuelas en la salud del ambiente social y natural.

La responsabilidad académica, social y económica de la Universidad de Costa Rica se evidencia no solo en la formación de profesionales, sino y con gran fuerza, en su investigación y acción social. Un trabajo académico que implica proteger el ámbito natural y la salud de las personas en comunidad.

La maestra y escritora costarricense Adela Ferrero siempre insistía en que no existe mejor ciencia y técnica que la que se desarrolla en la naturaleza, ni mejor laboratorio que el ecológico. Ella lo demuestra en sus textos didácticos y en su literatura, los compañeros y las compañeras universitarias en ese maravilloso quehacer que analiza la vida misma. Avanzamos hacia un sello universitario de calidad de productos naturales y de responsabilidad social.

Dra. María Pérez-Yglesias
Vicerrectora de Acción Social



Químicos comprometidos con el desarrollo nacional

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

Tras cinco décadas de existencia, la Escuela de Química de la Universidad de Costa Rica ha contribuido al bienestar del país mediante la aplicación de la Ciencia y Tecnología Química en la docencia, investigación y acción social, formando profesionales críticos, creativos, emprendedores, éticos y comprometidos con el desarrollo integral de la sociedad costarricense.

Hoy el quehacer profesional de los químicos es muy diverso, pues puede destacar en áreas como la docencia, investigación y desarrollo, regencia química, control de calidad, producción, venta de servicios (reactivos químicos, equipo, etc.), asesoría y capacitación, entre otras.

Como opina su actual director, el Máster Carlos Herrera, han sido 50 años de excelencia académica al servicio, dedicación y entrega a la comunidad universitaria y nacional.

A lo largo de su historia han logrado graduar aproximadamente a 700 profesionales con el grado de Bachillerato, más de 300 con el de Licenciatura y más de 60 profesionales con el de Magister Scientiae.

Inicialmente, se creó como el Departamento de Química, bajo la dirección del Prof. José Joaquín Trejos Fernández. En este primer período jugaron un papel muy importante los Dres. Guillermo Chaverri, Gil Chaverri y Adrián Chaverri, así como el M.Sc.

Armando Acuña y el Dr. Orlando Bravo Trejos. Otros directores han sido el Dr. Sherman Thomas Jackson, Lic. Francisco Arroyo Camacho, Dr. José Guillermo Calzada Alan, Lic. Alexis Rodríguez Ulloa, Dr. Mario Segnini Boza, M.Sc. Pablo Zúñiga Alvarado, Lic. Jorge Chacón Solano y actualmente el M.Sc. Carlos Herrera.

INVESTIGACIÓN: ÁREA FUNDAMENTAL

De acuerdo con el Máster Herrera, los profesores de la Escuela de Química realizan investigación al amparo de proyectos inscritos en la unidad académica o en diferentes centros de investigación, como el Centro de Electroquímica y Energía Química (CELEQ), el Centro Nacional de Tecnología de Alimentos (CITA), el Centro de Investigación en Biología Celular y Molecular (CIBCM), el Centro de Investigación en Productos Naturales (CIPRONA), el Centro de Investigación en Ciencias del Mar y Limnología (CIMAR), y el Centro de Investigación en Ciencia e Ingeniería de Materiales (CICIMA).



Arriba: La ciencia y la tecnología química se aplican en la docencia, la investigación y la acción social.



Actualmente, los profesionales en Química pueden destacar en diferentes campos de esta disciplina, como la investigación y el control de calidad.

Como resultado de la labor de investigación, docentes de la Escuela han logrado la publicación de más de 50 artículos en revistas nacionales e internacionales por año.

Los profesores e investigadores también se han dado cita en importantes actividades internacionales como congresos, simposios, seminarios, etc., y la suma ya va entre 20 y 30 encuentros de este tipo.

Igualmente, varios de ellos han recibido distinciones, como la otorgada por la UCR y el Servicio Alemán de Intercambio Académico (DAAD) al Dr. Julio Mata, al designarlo en el cargo de *Catedrático Humboldt 2006*.

Por su parte, el Colegio de Químicos de Costa Rica designó como *Químico del Año 2005* al Lic. Víctor Hugo Castro.

La Dra. Rosaura Romero recibió de parte de la Red Latinoamericana de Ciencias Biológicas, el reconocimiento como: *"Destacada Joven Bióloga Latinoamericana"*, en el año 2005.

La Dra. Giselle Tamayo y otros investigadores recibieron el *Premio Familia De Girolami 2005*, por la realización de una

importante investigación sobre el avance en el tratamiento del virus del herpes.

El proyecto de investigación *"Desarrollo de un inhibidor de metalo proteinasas de venenos de serpientes: En búsqueda de nuevos recursos terapéuticos del envenenamiento ofídico"*, presentado por la Dra. Mavis Montero, el Dr. Renato Murillo de la Escuela de Química, y el Dr. José María Gutiérrez del Instituto Clodomiro Picado, resultó premiado con un monto de \$25.000 por la empresa Florida Ice and Farm, para ser ejecutado en este año.

Por otra parte, la Escuela de Química desarrolla varios proyectos propios como son: Reducción de óxidos de nitrógeno sobre centros metálicos, Determinación cuantitativa del contenido de selenio en alimentos prioritarios de la dieta del costarricense, Modelo mínimo para el efecto entrópico en catálisis enzimática, Utilización de desechos industriales como materias primas alternativas en la fabricación de materiales, entre otros.

OTROS PILARES: ACCIÓN SOCIAL Y DOCENCIA

La Escuela de Química se proyecta a la comunidad nacional con proyectos de Acción Social. Entre ellos se encuentran: *"Nuevas tecnologías en información y comunicación aplicadas a la enseñanza de la Química"*, coordinado por las Licdas. Giselle Lutz y Patricia Guzmán; que cuenta con la participación de estudiantes de Química, Informática, Educación y Diseño Gráfico en la elaboración de CD con aspectos o temas relacionados con el Programa de Química de X Año, los cuales son utilizados en diferentes colegios del país.

Otros proyectos de Trabajo Comunal Universitario son: *"Gestión en el tratamiento de desechos sólidos"*, a cargo del Dr. Ronald Arrieta, y *"Asesoría y capacitación a oficinas técnicas y laboratorios del sector gubernamental"*, a cargo del M.Sc. José Leitón y el Lic. Eduardo Obando, en los que se destaca la participación de estudiantes de Química y de otras carreras en trabajos multidisciplinarios muy variados de apoyo, asesoría a la gestión de laboratorios y oficinas técnicas gubernamentales, apoyo a la gestión ambiental local, y capacitación y

asesoría a diferentes comunidades en la recolección, clasificación y reciclado de desechos sólidos.

En el campo de la docencia, el Máster Carlos Herrera considera que se cuenta con un plan de estudios para obtener el grado de Bachillerato y Licenciatura en Química más flexible y mejor ubicado en la realidad nacional. La Escuela atiende alrededor de 400 estudiantes propios y entre 5-6 mil estudiantes de otras carreras, a los cuales se les brindan entre 50 y 60 cursos diferentes, en un total de 180-200 grupos, con una aprobación promedio del 70 al 80%.

Ciertos logros dan cuenta de las medidas tomadas para mejorar la promoción y promover la excelencia académica en los cursos de servicio y los propios, la creación de estudiaderos de Química, la implementación de cursos de nivelación para estudiantes de primer ingreso, el repaso y resolución de ejercicios, la capacitación a los profesores en didáctica y evaluación, la evaluación docente-curso en todos los ciclos lectivos, y el control estricto del porcentaje de estudiantes aprobados en los diferentes cursos.

Asimismo, destaca la elaboración de material didáctico y bibliográfico para

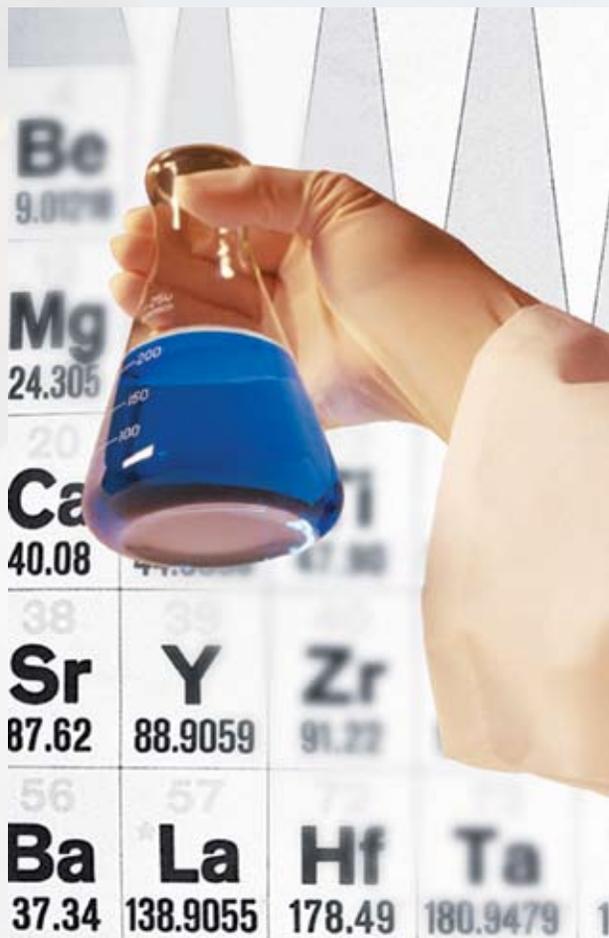


los cursos de Química. A la fecha se ha logrado la publicación de: *Mecanismos y aplicaciones de la cromatografía líquida de alto desempeño*, *Prácticas recomendadas para determinar y reportar la incertidumbre de las mediciones en Química Analítica*, *Química de alimentos: Manual de laboratorio*, *Vitaminas y minerales: Un enfoque nutricional y tecnológico*, *Temas de Química General*, *Análisis financiero en la industria química*, *Periodicidad y la Química de los elementos representativos*, *El enlace covalente*, *Química descriptiva de los elementos de transición: Una revisión de los compuestos binarios*.

En proceso de publicación están: *Manual de almacenamiento, control y desecho de residuos químicos*, *Análisis Químico Instrumental*. *Manual de Prácticas de Laboratorio*, *Principios y aplicaciones de la cromatografía de gases*, *Química Electroanalítica: Polarografía, voltamperometría y amperometría*, e *Introducción a la Química Orgánica: Ejercicios resueltos*. Mientras tanto, en proceso de elaboración hay más de 10 manuales, libros u opúsculos.

El M.Sc. Herrera puntualiza que con los cursos de educación continua y de extensión docente en capacitación y actualización en Química, se han visto beneficiados profesionales en esta disciplina, profesores de Ciencias y de Química de Segunda Enseñanza, Bomberos, Policías, y asistentes y auxiliares de Laboratorio.

A través de la vinculación externa, mediante la capacitación y asesoría a empresas privadas, han colaborado con el Laboratorio de Servicios Analíticos (LASA).



Profesores de Ciencias y Química de segunda enseñanza se han visto beneficiados con los cursos de educación continua y de extensión docente.



Quinonas: de colorantes para el cabello a nuevos agentes terapéuticos

*Dra. Alice L. Perez Sánchez
alperez@cariari.ucr.ac.cr
Directora Centro de Investigación
en Productos Naturales*

La historia de los productos naturales es larga y probablemente inicia en la Prehistoria con el uso de las primeras hierbas medicinales, continúa a través de las civilizaciones antiguas de Mesopotamia, Grecia, Egipto y Roma hasta alcanzar el siglo XX. Durante este siglo y hasta la actualidad, los productos naturales han sido una fuente importante de nuevos medicamentos y compuestos para el uso agrícolas. Las estadísticas son claras, más de la mitad de los medicamentos actualmente en el mercado, son de origen natural o derivados de estos.

El siglo XXI por su parte, coloca a los productos naturales en la palestra, mucho se discute en los círculos de especialistas sobre su potencial, o no, como fuente de nuevas y mejores sustancias que ayuden a resolver los problemas que aquejan al mundo en diversos campos. Mientras esto ocurre, la necesidad por encontrar nuevas y mejores sustancias, sigue allí.

La búsqueda de compuestos activos, para combatir plagas en la agricultura o nuevas y conocidas enfermedades en el campo de la medicina, que presenten, entre otras características, una baja toxicidad, que no desarrollen resistencia, un precio asequible y de amplio espectro, es una necesidad actual. Con las estrategias adecuadas, los productos naturales de diversas fuentes, continúan siendo un pozo lleno de sorpresas y de compuestos base para el desarrollo, "copia" y modificación de su estructura, con el objetivo de alcanzar, basados en este molde na-

tural, sustancias de mejorada actividad biológica.

En el Centro de Investigaciones en Productos Naturales, CIPRONA, uno de sus grupos de investigación, al frente de los Dres. Guy V. Lamoureux y Alice L. Perez, y de un grupo de 10 estudiantes de grado y posgrado en Química, trabajan desde hace varios años, en esta línea: tomar el molde natural y modificarlo químicamente para modular su actividad biológica.

¿Cómo seleccionar este molde? En algunas ocasiones, se llega a este por accidente, en otras por una conversación entre colegas o por coincidencia y estudio; con el tiempo, el desafío, el reto que impone "un molde" por sencillo que parezca y su consecuente actividad biológica, se convierte en el motor que mueve el trabajo. Tres ejemplos de productos naturales conocidos, dieron inicio a esta investigación.

Arriba: A pesar de su potente y diversa actividad biológica, muchas de las sustancias extraídas de productos naturales son tóxicas o presentan problemas de biodisponibilidad.

La *Lawsonia inermis*, es un arbusto florido originario de las regiones tropicales y subtropicales de África, sur de Asia y norte de Australasia. De sus hojas y peciolos se extrae un colorante naranja, conocido como “henna”, el cual es muy utilizado en productos cosméticos, principalmente en champúes y tintes para el cabello, así como colorante base en el conocido arte oriental de “pintar el cuerpo” (ritual tradicional conocido como “mehndi”).

Además de estos usos, para la henna, la literatura reporta una variada actividad biológica, que va desde bactericida, antifúngico, antiviral y agente anticáncer. El componente principal de este extracto es el compuesto químico conocido comúnmente como lawsona.

En la corteza de diferentes árboles del género *Tabebuia*, entre los que se encuentran *Tabebuia ochracea* (“corteza amarilla”), *T. rosea* (“roble de sabana”), y principalmente de *T. impetiginosa* (lapacho), se encuentra otro colorante, amarillo en este caso, conocido como lapachol, para el cual se reportan propiedades antitumorales, antiinflamatorias y antiparasitarias entre muchas otras.

En el año de 1995, otro “colorante” fue aislado de los extractos de la planta chilena *Calceolaria andina* (en Costa Rica existen al menos cuatro especies de *Calceolaria*, de las cuales dos han sido estudiadas). Este colorante se conoce como duniol y presenta propiedades insecticidas singulares contra la mosca blanca *Bemisia tabaci*, la cual es la causante de la transmisión de virus en diversos cultivos, como por ejemplo el tomate.

Una ventaja aparente de esta sustancia es que *B. tabaci* no muestra resistencia aparente a este insecticida natural. Además, el duniol actúa en el control de la arañita bimaclada, *Tetranychus urticae*, una plaga en los cultivos de frijoles y cítricos, entre otros.

Estas sustancias químicas mencionadas anteriormente, pertenecen a una misma familia de compuestos, un mismo molde, las quinonas, que son compuestos muy comunes en la naturaleza y se caracterizan por marcada actividad biológica. Muchos de estas, son sustancias

coloreadas y algunas hasta son responsables de apardamientos que sufren al corte muchas frutas y vegetales, participan en procesos de oxidación-reducción y son además, intermediarios en la producción de melanina en la piel humana. Una de las quinonas tal vez más conocida, es la vitamina K.

La lawsona, el lapachol y el duniol, pertenecen a un mismo tipo de quinonas, y sin embargo, pequeños cambios en su estructura química, permite modular la actividad biológica, pasando de un insecticida a un prometedor agente antiparasitario. Lamentablemente, estas materias son producidas naturalmente en cantidades muy escasas y salvo la lawsona, cuya fuente son las hojas de un arbusto, la producción, tanto para su uso directo como para transformación química no es un proceso sostenible.

Por otra parte, a pesar de su potente y diversa actividad biológica, estas sustancias son tóxicas o presentan problemas de biodisponibilidad. En estos casos, la labor de químicos y de la investigación en general, entra en juego, con el fin de “modificar el molde” en busca de mejores características físicas, química y biológicas, así como de accesibilidad para futuros usos



Los productos naturales de diversas fuentes, continúan siendo un pozo lleno de sorpresas y de compuestos base para el desarrollo.





La búsqueda de compuestos activos, para combatir plagas en la agricultura o nuevas y conocidas enfermedades en el campo de la medicina, es una necesidad actual.

industriales sostenibles. En esta línea y como parte de los resultados de investigación llevados a cabo en el laboratorio de Lamoureux y Perez en el CIPRONA, se han logrado obtener a través de novedosos sistemas de síntesis, tres moléculas "cabezas de serie" (identificadas como CRQ-41, CRQ-42 y CRQ-44), con excelentes propiedades como agentes antiparasitarios (malaria, Mal de Chagas y Leishmania) en pruebas *in vitro* (la actividad antimalárica es comparable con una de las drogas empleadas actualmente en el tratamiento de la enfermedad), con lo cual el trabajo da un giro importante hacia ahondar en el entendimiento de como estas sustancias actúan y de mejorar aún más sus propiedades.



De acuerdo con la Organización Mundial de la Salud, la malaria, el mal de Chagas y la Leishmania, se clasifican como enfermedades de la pobreza. Estas aparecen principalmente asociadas a las regiones del mundo con menor desarrollo económico y social.

La mortalidad y la morbilidad de estas dolencias, se reconocen como extremadamente graves, tanto por el número de muertes y personas afectadas (por ejemplo, solo para el año de 2002, la OMS reporta 1.12 millones de muertes en el mundo a causa de la malaria, el reporte de infectados por el mal de Chagas en América Latina es de 16-18 millones de personas), como por la imposibilidad para conseguir los fondos necesarios para reducirlos, por parte de los países más afectados de África, Asia y Latinoamérica. A través de esta inves-



tigación, los investigadores, procuran, no solamente contribuir al desarrollo de una nueva y mejorada ruta de síntesis, sino que además, mejorar el conocimiento sobre la relación actividad-estructura de estas quinonas, y obtener, moléculas con actividades antiparasitarias mejoradas. Estas tres enfermedades son en la actualidad, objeto de gran atención y estudio, dado el impacto en la salud y calidad de vida de los países en vías de desarrollo.



Divorcio y violencia de pareja: hasta que la ley los separe

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

Desde la época colonial, las autoridades eclesiásticas y civiles toleraban que los esposos “corrigieran” a sus esposas con violencia moderada si ellas no obedecían a su autoridad, lo cual era aceptado como una condición “natural” del matrimonio. También debían soportar el abuso físico, verbal, emocional, económico, material y sexual de sus esposos, en bien de la familia.

Sin embargo, esta situación comenzó a cambiar gradualmente durante la primera mitad del siglo XIX, al imponerse castigos a los maridos por ejercer violencia extrema contra sus esposas, y sus efectos, como las heridas que le causarían incapacidad física temporal o permanente para trabajar.

Esta es una de las principales conclusiones a que llega la Catedrática de la Escuela de Historia e investigadora del Centro de Investigaciones en Identidad y Cultura Latinoamericanas (CIICLA) de la Universidad de Costa Rica, Dra. Eugenia Rodríguez Sáenz, en su libro *Divorcio y violencia de pareja en Costa Rica (1800-1950)*. Esta obra viene a dar continuidad a otra investigación suya publicada en el texto *Hijas, novias y esposas* (Plumsock, EUNA, 2000).

En *Divorcio y violencia de pareja*, la autora se propone analizar los cambios y las continuidades en las tendencias del divorcio eclesiástico y civil y en las percepciones hacia el matrimonio, el divorcio,

las relaciones de género y la violencia de pareja, durante siglo y medio.

El estudio se centra en los casos de violencia de parejas del Valle Central, por ser la región donde se registró el mayor número de denuncias de violencia doméstica.

La autora argumenta que para comprender mejor este fenómeno se debe contextualizar dentro de los procesos de desarrollo capitalista, de reforma legal y sociopolítica, de expansión del aparato judicial, de invención de las identidades nacionales, de construcción de un modelo liberal hegemónico, de reconstrucción de los ideales de matrimonio y de familia, y de redefinición del sistema ideológico de género.

También sostiene el concepto de que, tanto las identidades de género como la práctica del ejercicio del poder a través de la violencia, son producto de un proceso constante de construcción y de redefinición histórica y sociocultural; por lo cual

Arriba: Para los liberales los matrimonios infelices socavaban la estabilidad familiar y la armonía, el orden y la paz social.



Las relaciones de pareja debían basarse en la armonía, la intimidad, el afecto y el compañerismo entre los cónyuges. (Foto cortesía: Familia Alvarado Castro).

las identidades de género no son el resultado mecánico del sexo biológico.

TIEMPO DE CAMBIO

De acuerdo con la Dra. Rodríguez, a principios del siglo XIX se promocionaba un modelo basado en un ideal de familia conyugal, armónica y afectuosa, en donde se idealizaban las esferas separadas y los roles tradicionales de género, que suponían un esposo cabeza de familia y principal proveedor y una esposa dependiente, sujeta al espacio doméstico y garante de la paz, la felicidad del hogar y de la crianza y educación de los hijos. Esta concepción de familia estaba esbozada en el *Código General de 1841*, el cual daba una fuerte legitimación a la autoridad masculina sobre su esposa e hijos en tanto que le prohibía a ella el ejercicio de sus derechos judiciales y legales.

No obstante, esta situación varía gradualmente, ya que una creciente denuncia del abuso conyugal generó un incremento de la sanción pública al ejercicio

tiránico del poder de los esposos sobre sus esposas y familias, y provocó un mayor aprecio por la compañía marital, armoniosa y afectiva, y una idealización de la separación de esferas y de roles de género.

Además, puso en evidencia que las mujeres no eran meras víctimas pasivas del dominio patriarcal, incapaces de resistirlo e impugnarlo, y que las relaciones de género eran dinámicas y estaban sujetas a constante negociación.

En este contexto, la tendencia fue recurrir cada vez más al divorcio para disolver legalmente una relación infeliz que no llenaba las expectativas del matrimonio por amor y compañerismo.

Este crecimiento en las tasas de divorcio se inicia en la segunda mitad del siglo XIX y se refuerza al entrar en vigencia el *Código Civil de 1888*, el cual establece el matrimonio, la separación y el divorcio civil, con lo cual Costa Rica se convierte en el primer país latinoamericano que logra consolidar exitosamente el divorcio civil vincular.

Así, junto a la noción cristiana del matrimonio como contrato religioso, sagrado e indisoluble surge la secular, que lo concibe como un contrato individual, secular, civil y temporal. Esto contribuyó a ahondar la división de los poderes de la Iglesia y del Estado y delimitó el campo de acción de ambas instituciones.

AL AMPARO DE LA LEY

Rodríguez señala que durante el siglo XIX el divorcio y las demandas por conflictos conyugales eran recursos predominantemente femeninos, tendencia que aún hoy se mantiene, pues siete de cada diez mujeres recurren a las demandas de divorcio para dar fin a relaciones infelices.

A la vez, las percepciones sobre la violencia de pareja se han construido y transformado históricamente y tanto la sociedad como las instancias judiciales han tendido, a la vez, a sancionarla, legitimarla y desconocer su especificidad. Esta tendencia es producto de una serie de percepciones históricas y socioculturales, que tienden a justificar la dominación patriarcal y a visualizar la violencia

como una situación natural y consustancial en las relaciones de pareja.

Una de las principales innovaciones introducidas en el siglo XIX fue el castigo judicial contra el maltrato físico cruel a las esposas, aunque a la vez prevaleció la concepción de que la violencia de pareja era sinónimo del ejercicio de la violencia física.

También la implementación de las reformas liberales y el desarrollo de una serie de políticas sociales con un claro énfasis de género, donde eran centrales las mujeres, los niños, la familia y el matrimonio. Dichas reformas legales han sido consideradas un hito, porque contribuyeron a sancionar y redefinir el ejercicio de la violencia contra las mujeres, lo cual se reflejó en un aumento en las demandas de conflictos conyugales y divorcios en el Valle Central, particularmente a partir de 1840.

En este sentido, la autora argumenta que los cambios producidos por estas reformas son comparables en importancia con los propiciados por las legislaciones recientes, tendientes a promover la equidad de género y a regular la violencia doméstica. Su impacto en los procesos de cambio en las percepciones sobre el matrimonio, las relaciones de género y la violencia doméstica, se apreció en el aumento de las demandas de divorcio eclesiástico y civil.



Portada del libro *Divorcio y violencia de pareja en Costa Rica (1800-1950)*



Dichas tendencias muestran que en el período de 1800 a 1889 las parejas recurrieron al divorcio eclesiástico, por ser la única alternativa legal de obtenerlo; en tanto que a partir de 1888 recurrieron al civil. En cuanto a las causales de divorcio, de 1800 a 1889 las esposas denunciaron a sus maridos, en primer lugar, por abuso físico y verbal, y en segundo lugar, por adulterio; mientras que los esposos las denunciaban, en primer lugar, por adulterio e infidelidad, y en segundo lugar, por abandono e incumplimiento de los deberes domésticos.

Un cambio importante es que en el período 1900-1950 son los esposos los que toman la iniciativa de entablar las demandas de divorcio. En el caso de las esposas el adulterio pasa a ser la primera causal y el abuso físico y verbal la segunda, en tanto que en los esposos estas causales no mostraron alteración en su orden. Sin embargo, se incrementaron las quejas por maltrato físico y verbal ejercidos por las esposas.

En este sentido, la investigadora concluyó que al igual que en el pasado en la actualidad el abuso a las esposas continúa siendo asociado con el delito de lesiones leves y de ofensas graves, excluyéndose los daños emocional, psicológico, sexual, económico y material; por lo cual la mayoría de los abusos y la violencia doméstica son considerados como una “condición natural” del matrimonio.



Museos... eso que llamamos “nuestro”

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

Visitar un museo, ver sus colecciones y fragmentos de historia patria, así como impregnarse del viejo olor y el simbolismo inculcado de muchas de sus edificaciones, logra que los visitantes nacionales salgan con esa sensación de conocer y querer más “lo nuestro”.

En realidad, los museos, incluyendo sus edificaciones, contenidos y actividades asociadas, desempeñan un papel muy importante en la puesta en escena, o “teatralización” del Patrimonio, que realizan las clases dirigentes para proyectar, de manera masiva, un discurso que refuerza el imaginario colectivo de pertenencia a una nación.

De esta manera, en nuestro país la transformación de cuarteles, cárceles y comandancias en museos, se enmarca en un proceso de reafirmación nacionalista a finales del siglo XX. En este caso, la proyección de la civilidad como característica particular de las y los costarricenses.

Así lo plantean los investigadores Dr. Francisco Corrales Ulloa, graduado en Antropología de la Universidad de Costa Rica y Director del Museo Nacional de Costa Rica, y el Máster Guillermo Cubero Barrantes, investigador de la Universidad Nacional, en el estudio “De cuarteles a museos: Los museos y el discurso de la civilidad costarricense”.

La investigación de Corrales y Cubero expresa que en los procesos de formación de nacionalidades, las puestas en escena

que significan la develización de monumentos, inauguración de edificios y otros actos conmemorativos, permiten a la clase dominante promover su propia visión del mundo e inculcar valores como el civismo, el patriotismo e identidad nacional.

Uno de los pilares en que se basa la construcción de la nacionalidad, es la creación de un pasado común, en el que los museos nacionales tienen un papel fundamental al constituirse en los depositarios del “Patrimonio Nacional” que agruparía a los ciudadanos de determinado país, afirman los investigadores.

CONTENIDO Y CONTENEDOR

En el caso de edificios históricos que albergan museos, la teatralización del Patrimonio abarca no solo el contenido, sino también el contenedor.

Los autores explican que estos edificios por su ubicación y visibilidad, transmiten ideas y símbolos a los espectadores y a la vez inculcan valores y sirven como expresiones del sistema hegemónico y de la moralidad imperante.

Arriba: El Museo Histórico Cultural Juan Santamaría muestra la transformación de lo cuartelario a lo educativo y el mensaje de la “campana nacional” y el “Héroe Nacional”, dos aspectos fundamentales en la creación de la identidad costarricense.

Un ejemplo de ello es el Cuartel Bellavista. Corrales y Cubero recuerdan que el 1° de diciembre de 1948 se celebró un acto de gran relevancia en la ciudad de San José. El entonces Presidente de la Junta de Gobierno de Costa Rica, José Figueres Ferrer, derribó una almena del Cuartel Bellavista, principal fortaleza militar del país, como abolición simbólica del ejército de la República de Costa Rica.

Además, el edificio fue traspasado a la Universidad de Costa Rica para que se constituyera en la nueva sede del Museo Nacional de Costa Rica.

El Cuartel Bellavista formó parte de una serie de cuarteles y cárceles que se edificaron a finales del siglo XIX e inicios del XX, como parte de la reafirmación de la soberanía y la creación de un aparato de control asociado a la creación de la nación costarricense.

El mazazo simbólico, indican Corrales y Cubero, fue el punto de partida de la costumbre de transformar cuarteles en museos y otorgar una nueva significación a dichas edificaciones, dentro del discurso nacionalista y civilista costarricense.

“Para la Cumbre presidencial de 1989 y la celebración de los “100 años de la democracia costarricense” -una de las puestas en escena más rimbombantes de la civilidad costarricense de los últimos tiempos- se recuperó la fachada original del edificio del Cuartel Bellavista, Museo Nacional de Costa Rica, y se realizó “por accidente” el relleno y pintura de huellas de impacto de proyectil que presentaba el mortero superficial producto de diferentes escaramuzas armadas”.

A finales de la década de los 90, se pintaron de amarillo ocre las paredes de los corredores y con ello se otorgó un espíritu que evoca las grandes construcciones civiles coloniales.

Los profesionales aseguran que aún cuando estas prácticas parezcan a primera vista incongruentes con la lógica de la preservación del Patrimonio Arquitectónico, son congruentes con el discurso oficial de borrar todo lo que pudiera evidenciar la pasada presencia militar, constituyéndose así en un lenguaje



no verbal, en un discurso permanente de reafirmación de la civilidad.

La teatralización de 1989 fue más allá de la recuperación de la fachada. Los edificios que ocupaban la cuadra al frente fueron demolidos -incluyendo varios de gran importancia arquitectónica- para construir la “Plaza de la Democracia”, que facilitara la visibilidad y resaltara la entrada principal.

Esta intención, añaden Corrales y Cubero, fue afectada con la construcción de un monumento a José Figueres, que bloqueó parcialmente la vista de la fachada y dividió la Plaza.

Corrales y Cubero tratan en su trabajo otros casos de edificaciones de corte represivo o militar que han sido transformados en museos desde 1949, como son el de la Cárcel de la Ciudad de Alajuela al Museo Histórico Cultural Juan Santamaría, de la Penitenciaría Central de San José al Museo de los Niños.

La figura del expresidente Daniel Oduber, así como su colección arqueológica -una de las más grandes del país- son parte fundamental del Museo de Arte Choroteaga. Durante su mandato, Oduber benefició Guanacaste, donde tenía propiedades e intereses económicos.



La preponderancia de lo educativo sobre lo militar, es una constante en la presentación del Museo Nacional.

También incluyen el de la Comandancia de Puntarenas al Museo Histórico-Marino de Puntarenas, y de la Comandancia de Liberia al Museo de Arte Chorotega.

DE REPRESIVO A EDUCATIVO

Corrales y Cubero afirman que de igual manera que la diseminación de los cuarteles en diferentes puntos del país sirvió para ejercer un mayor control social sobre los habitantes de la incipiente República de Costa Rica en el siglo XIX, la presencia de museos en diversas zonas del país sirve también como mensaje de la civilidad costarricense que engloba a todos por igual.

Así, se borra lo castrense y lo autoritario y represivo se transforma en educativo.

El mensaje que se propicia es la participación de todos los ciudadanos en la construcción de un país pacífico que deja atrás la solución violenta por el diálogo, que se preocupa por formar ciudadanos mejores, por unificar al país y atenuar la insatisfacción.

“Con respecto a la civilidad, como realidad y como discurso, podría argumen-

tarse que en su propuesta del consenso como mecanismo de solución de conflictos, busca también inhibir la capacidad contestataria de las clases subalternas”.

Se podría decir también, que abre espacios para la participación real de todos los sectores de la sociedad civil, incluyendo las voces disidentes y a los críticos de la clase política dirigente, con la cual podríamos tener una herramienta eficaz para construir la paz y lograr una convivencia más humana.

La ambivalencia está presente en toda obra de cultura humana; la fuerza que tome en una dirección o en otra, depende mucho de quién meta mano para servirse de ella, concluyen los autores.

Este trabajo fue presentado en el IV Congreso Centroamericano de Antropología de Xalapa, Veracruz, México y publicado recientemente en la Revista *Cuadernos de Antropología* # 15, del Departamento de Antropología de la Escuela de la Antropología y Sociología de la Universidad de Costa Rica.



Obtienen tintas para papel de productos naturales

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

Las tintas obtenidas de árboles como el cocobolo y el cedro y los colorantes utilizados en las comidas, como el achiote y la cúrcuma, han sido empleadas con muy buenos resultados en papeles hecho a mano.

Desde hace tres años la artista y profesora de la Escuela de Artes Plásticas de la Universidad de Costa Rica, Elizabeth Thompson, junto con el M.Sc. Alberto Murillo Herrera, actual director de esa unidad académica, han estado probando diferentes productos naturales, con el fin de obtener tintes para papel hecho a mano.

Este proyecto denominado “Tintas para papel con productos naturales”, lo llevan a cabo en el Taller de Papel Hecho a Mano de la Escuela de Artes Plásticas, con el apoyo de la Vicerrectoría de Investigación.

De acuerdo con la Prof. Thompson, el trabajo lo realizan sobre pulpas de cabuya, algodón y morera, a las cuales le aplican una gama de colores extraídos de cascarilla de cebolla, azul de mata, corteza de nance, cocobolo y cedro, achiote y cúrcuma, tinte de higuerón y eucalipto.

Agregó que para ello primero recolectan las plantas o las cortezas, luego las hierven durante aproximadamente una hora y extraen el concentrado.

Posteriormente preparan las pulpas obtenidas de las plantas de morera, el algodón y la cabuya, e incorporan ambos productos y los vuelven a hervir. Una vez que está el teñido lo procesan y proceden a hacer el papel.

Según apuntó Thompson, la idea de desarrollar este proyecto le surgió de traspasar los tintes que se hacen tradicionalmente para teñir en los textiles, a pulpas papeleras.

Al respecto, comentó que los productos que han dado mejores resultados son los que proceden de los árboles como el cocobolo, el cedro y los colorantes utilizados en las comidas como el achiote y la cúrcuma.

Añadió que en el futuro pretenden producir papeles de mayor tamaño para ser usados en los talleres de Grabado y otras especialidades de la Escuela de Artes Plásticas.

Sin embargo, apuntó que la elaboración de estos papeles tiene una aplicación a escala artesanal, ya que no es productivo hacerlos a escala industrial.



Arriba: La Prof. Elizabeth Thompson explica el procedimiento utilizado en la elaboración de papeles hechos a mano.



En lucha por el manglar y el ambiente en Puerto Jiménez

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

Con gran entusiasmo y motivación atendían a quienes se acercaron buscando información y les entregaban un desplegable con información sobre la importancia de proteger el ambiente, de la labor de acopio y de reciclaje del desecho sólido.

ErEran dos jóvenes de 13 y 14 años, alumnos del Colegio Técnico Profesional de Puerto Jiménez, quienes junto a su profesora de ciencias, Ruth Sandoval Gómez, participaron en la Expo-UCR 2006.

Ellos junto a 13 compañeros/as de ese centro educativo de 7°, 8°, 9° y 10° año y de tres docentes, integran la Asociación Ambientalista RANA, que viene trabajando desde hace tres años en la protección ambiental del lugar.

Dicha asociación ambientalista ha contado con el apoyo de los y las estudiantes que participan en el Trabajo Comunal Universitario "Capacitación a grupos organizados de la zona sur de Costa Rica," que dirige la Dra. Ana Margarita Silva Benavides, de la Escuela de Biología. Ella también es la coordinadora del Programa Institucional de la Península de Osa y Golfo Dulce (PIOSA) de la UCR.

Los estudiantes universitarios han ayudado en la producción de materiales educativos e informativos, como afiches y desplegables, así como con el croquis

de la zona habitacional más cercana al manglar y con capacitación sobre la importancia de ese ecosistema.

"La UCR nos ha ayudado mucho porque son estudiantes de educación, administración, biología, geología, que nos dan muchas ideas para desarrollar nuestro trabajo lo mejor posible," comentó la profesora Sandoval.

Explicó que visitaron todas las casas que están cerca de los manglares para concienciar a las personas y para hacer una labor de limpieza del manglar, además de que realizaron un concurso de dibujo con los niños y niñas sobre este tema. Asimismo informó que están empezando la construcción de un centro de acopio en los terrenos del colegio, con el apoyo de la comunidad.

Los colegas que forman parte de la asociación se encargan de dar educación ambiental en las escuelas y casa por casa, así como de recibir los desechos industriales de vidrio, plástico y aluminio, los cuales luego venden y lo recaudado lo reinvierten en el proyecto.

Arriba: Los colegas que forman, se encargaron de atender y ofrecer información sobre el trabajo que realizan a las personas que los visitaron en su puesto de exhibición.



lo venden en la comunidad. “Nuestro colegio está muy comprometido con la protección ambiental”, comentó.

“Aún falta mucho por hacer, porque nuestra meta es concienciar al 90% de la población de Puerto Jiménez y desarrollar una cultura ambiental. Sabemos que hay mucha gente que está reciclando, pero todavía queda mucha que no. Esto es un trabajo de paciencia, hay que ir motivándolos poco a poco,” aseveró.

A futuro esperan contar con un vehículo que les facilite la labor y con una computadora que les permita hacer una presentación más atractiva para los niños escolares.

Tienen en mente muchos proyectos, entre ellos quieren que sus playas reciban, a corto plazo, la bandera azul ecológica, así como integrar a todos los/as alumnos/as en la protección ambiental y dedicarse a la reforestación y a la reutilización de materiales. Sandoval dijo que incluso están produciendo abono orgánico, que





Tras los biomateriales de palma como combustible y otros usos

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

Aprovechar los biomateriales de palma, y de otro tipo de aceites exóticos provenientes de algunas plantas que no son útiles para consumo humano pero sí son buenas productoras de aceite, con el fin de utilizarlas como combustible y para otros usos, se propone un proyecto del Laboratorio de Química Biorgánica de la Escuela de Química de la Universidad de Costa Rica.

En principio empezaron con materiales como el biodiesel, pero luego observaron que pueden usarse aceites sin modificación química, explicó el Dr. Julio F. Mata Segreda, coordinador del Laboratorio y director del proyecto.

En este sentido, se tomaron en cuenta los paradigmas de dicho laboratorio, como son incorporar el ciclo de vida de productos obtenidos de fuentes vegetales a los ciclos biogénicos de las materias primas de donde proceden y aprovechar la fotosíntesis como recurso energético. “Nuestra conclusión es que también vale pensar en biodiesel para otros tipos de uso y no necesariamente como combustible, y por eso estamos trabajando, buscando y analizando las posibles utilidades como líquidos de transmisión, disolventes industriales alternativos, lubricantes, plastificantes para materiales plásticos y como agentes tensoactivos”, dijo.

De allí que consideran que los biomateriales de palma y de otros aceites no solo tienen un uso en energética como combustible, sino que también se ha contemplado en cuanto sería el ahorro de manufactura, debido a que estos biomateriales ya vienen preformados desde la planta, aprovechando la fotosíntesis como un recurso energético.

El Dr. Mata destacó que pese a que los aceites son más viscosos que el biodiesel, pues podría haber más desgaste de la bomba que va a transportarlo desde el tanque de combustible al motor, se puede arreglar este inconveniente al elevar la temperatura a la entrada del motor.

Asimismo, dijo que hay que tener claro que no es prudente dedicarse a sembrar tierras con palma para estos usos, sin tener en mente que lo primero que todo es tierra para producir alimentos. “Toda decisión política al respecto debe tener en cuenta la disponibilidad de fuentes de

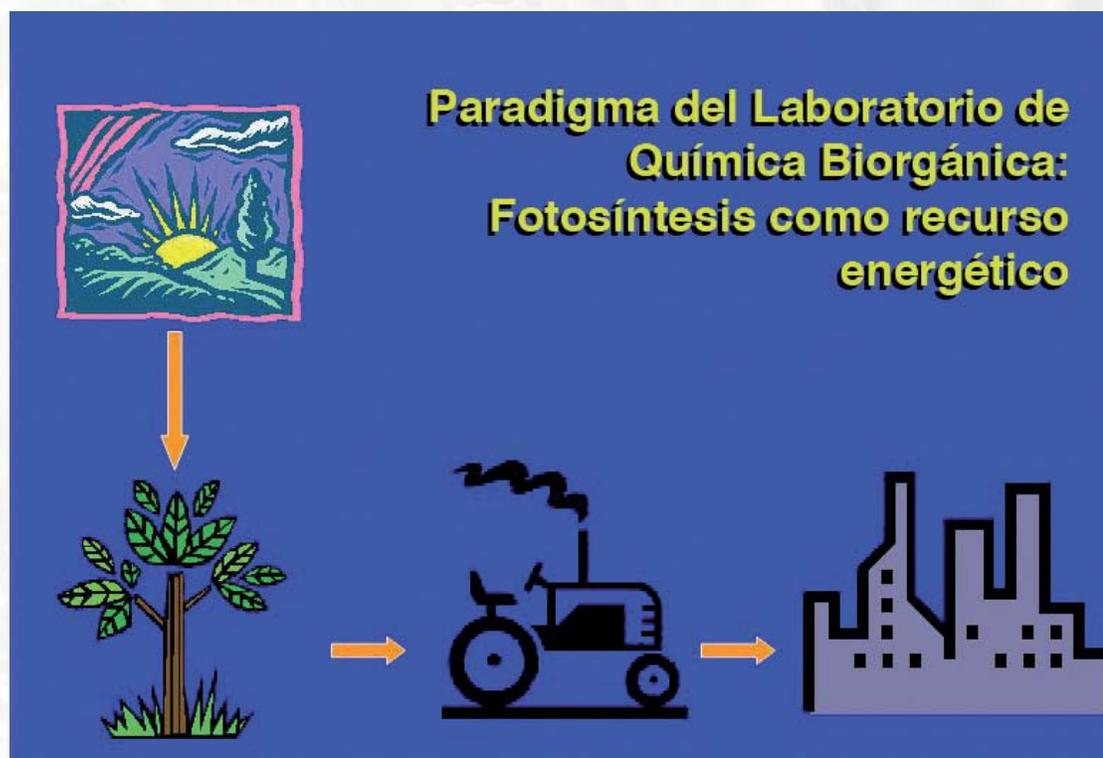
materia prima para su elaboración, así como la cantidad de área cultivable que ello exige y un balance entre producción de alimentos y materia prima para biocombustibles”, aseveró.

El Dr. Mata señaló que en el impacto al medio, lo más grave que uno puede pensar es que al quemar combustibles fósiles, se bota carbono en exceso (en la forma de CO_2), el cual estuvo guardado por millones de años en forma de petróleo y carbón mineral, mientras se equilibraba la biosfera del planeta y en cuestión de 150 años de cultura humana hemos colocado enormes cantidades de carbono en el ambiente.

Sin embargo, aclaró que “si uno anda quemando aceite vegetal, también bota bióxido de carbono al medio, pero es carbono que fue fijado hace unos 10 ó 20 años como máximo, esa es la diferencia. Ya sea que pensemos en combustibles, en líquidos de transmisión, en lubricantes de origen vegetal, los tiempos de ese proceso de reciclaje del carbono van a ser de la misma magnitud que el tiempo de vida útil del material, contrario con el problema de los derivados del petróleo”.



Por último expresó que para desarrollar este tipo de materiales no hay mayor complicación científica, pero sí la hay en buscar las aplicaciones alternas de estos materiales, y para ello se requiere ver más la física de los materiales y no la química de los materiales.



El paradigma del Laboratorio de Química Bioorgánica es utilizar la fotosíntesis como recurso energético.



Promueven ahorro de energía con consejos útiles

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

La Escuela de Ingeniería Eléctrica de la Universidad de Costa Rica participó en la elaboración de material impreso y en la renovación de instalaciones eléctricas en comunidades alejadas, además de que editó un disco compacto interactivo con el propósito de incentivar el ahorro de energía eléctrica que beneficie a las familias, a la industria y al comercio.

Esta labor la coordina el Dr. Jorge Arturo Romero Chacón, director de la Escuela de Ingeniería Eléctrica y del proyecto de Trabajo Comunal Universitario (TCU) denominado "Soluciones energéticas para la vida cotidiana".

A través de este TCU, que tiene más de cinco años de existencia, los estudiantes han visitado las comunidades de *Bajo Los Rodríguez*, en Naranjo y *San Martín de Miramar* en Puntarenas, donde se inspeccionaron y elaboraron planos eléctricos de la ermita, el galerón del turno, el comedor y el aula de la escuela.

Esto permitió hacer una propuesta de instalación eléctrica de acuerdo con las normas profesionales, lo que evitaría riesgos de cortos circuitos y se disminuye el monto del recibo eléctrico.

Los estudiantes del TCU elaboraron los planos y la Compañía Nacional de Fuerza y Luz (CNFL) aportó los mate-

riales y los operarios para que hicieran la nueva instalación eléctrica.

El Ing. Jorge Romero manifestó que también han coordinado con el Departamento de Conservación de Energía del Instituto Costarricense de Electricidad, la Dirección de Conservación de Energía de la CNFL y con la Dirección Sectorial de Energía del Ministerio de Ambiente y Energía (MINAE).

Junto con estas instituciones estatales se han elaborado folletos educativos y un disco compacto con juegos para estudiantes de preescolar, primaria y secundaria, que incluye también información y consejos para el ahorro energético.

El Dr. Romero destacó que en el disco compacto se incluyó un manual técnico para la instalación de un generador hidroeléctrico en saltos de agua para fincas y el tipo de turbina que se puede usar en estos casos, e información básica sobre las fuentes de energía.

Arriba: El Ing. Jorge Romero y los estudiantes del TCU explicaron al público de la EXPO-UCR 2006 la forma de ahorrar energía eléctrica en sus casas.

En la EXPO-UCR 2006 este material se regaló a las maestras con el propósito de que los escolares puedan jugar y aprendan hábitos para ahorrar energía.

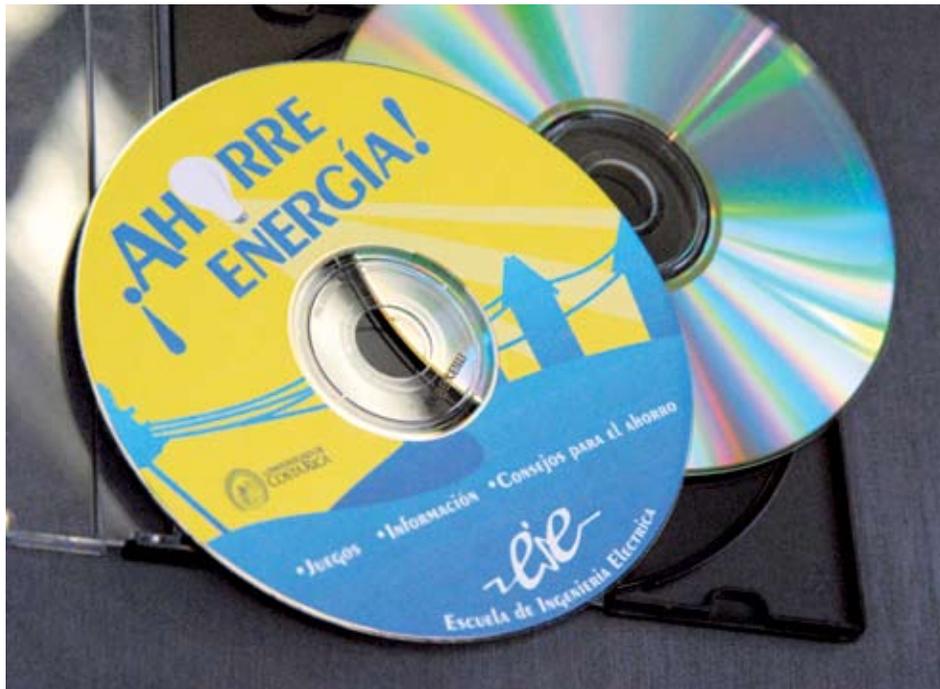
CONSEJOS ÚTILES

El estudiante de Ingeniería Eléctrica, Roberto Batista, explicó cómo funcionan el sensor de movimiento y la fotocelda y su utilidad para ahorrar energía.

Otros consejos para ahorrar energía son: aplicar medidas en donde hay más consumo en las residencias: iluminación (20%), cocción de alimentos (30%) y refrigeración (18%).

Asimismo recomiendan aprovechar al máximo la luz natural, usar cortinas que permitan el paso de la luz y usar colores claros al pintar las paredes de la casa, porque reflejan más luz.

Durante la noche se sugiere apagar las luces cuando no se está en una habitación, eliminar el polvo de los bombillos y lámparas y sustituir los bombillos in-



candescentes comunes por fluorescentes compactos que consumen la cuarta parte de la energía y duran tres ó cuatro años.

Para ahorrar energía eléctrica también recomiendan usar la lavadora y la plancha para mucha ropa, desconectar los aparatos eléctricos cuando se sale por varios días, que el tanque de agua caliente esté regulado automáticamente y encender la computadora solo en caso necesario.

También advierten sobre la importancia de que un especialista revise periódicamente la instalación eléctrica de la casa, para prevenir accidentes.



Gallo pinto ¿en hojuelas?

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

Los amantes de los bocadillos tostados podrían adquirir pronto en el mercado nacional, nutritivas y sabrosas hojuelas de gallo pinto, gracias a un proyecto de investigación desarrollado por la Universidad de Costa Rica, bajo la coordinación del Centro Nacional de Ciencia y Tecnología de Alimentos (CITA).

La iniciativa es fruto del Programa Colaborativo de Apoyo a la Investigación en Frijol, con América Latina y en Frijol Ojo Negro, con África, en el que participan universidades de Estados Unidos y de países en vías de desarrollo, con financiamiento de la Agencia de Desarrollo Internacional (AID).

En el marco de este programa, tanto la Escuela de Nutrición como el CITA han trabajado en los últimos 10 años en diversos proyectos relacionados, en una primera etapa con la digestibilidad del frijol y, más recientemente, con el desarrollo de nuevas presentaciones y usos para el grano.

Según explicó la investigadora Ana Ruth Bonilla Leiva, del CITA, aunque en un principio los estudios en el país se desarrollaron pensando en el frijol como una fuente rica en proteína que podía sustituir la ingesta de carne en personas de bajos ingresos, investigaciones desarrolladas en los últimos años han determinado que el consumo de leguminosas también es de gran beneficio para prevenir enfermedades cardiovasculares, disminuir la incidencia de cáncer de colon, mama y próstata y para un manejo adecuado de la diabetes, por el bajo índice glicémico y de las dietas en procesos de reducción de peso, por la sensación de saciedad que producen.

Dados estos beneficios para la salud y considerando la cantidad de productos no saludables que existen en el mercado, se ideó una forma fácil de utilizar el frijol, que a la vez fuera atractiva para el consumidor.

De esta forma surgieron las hojuelas de gallo pinto, que son bocadillos tostados, horneados, bajos en grasa, con un alto contenido de fibra y de almidón resistente, que es el que contribuye a la prevención del cáncer de colon y a la sensación de saciedad.

Actualmente la UCR realiza los trámites necesarios para inscribir la marca de este producto creado por el CITA y se analiza, a través de un proyecto de Acción Social, la posibilidad de que un grupo de mujeres de la zona norte organizadas en cooperativa, desarrollen el producto para aprovechar la gran producción frijolera de esa región.

Paralelamente, el CITA ha realizado estudios de mercado con los que se ha podido comprobar la gran aceptación que tiene el bocadillo entre los consumidores, especialmente por parte de personas mayores de 30 años que se preocupan más por consumir productos saludables y bajos en grasa.

Arriba: Tostadas, horneadas, bajas en grasa y con un alto contenido de fibra, las hojuelas de gallo pinto pueden ser una delicia al paladar y beneficiosas para la salud.



Unidad de Resonancia Magnética Nuclear una poderosa herramienta para el análisis de compuestos

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

Más de 15 proyectos de investigación, cerca de 20 tesis de licenciatura, más de 15 tesis de maestría y varias decenas de artículos científicos publicados en destacadas revistas, hablan de la importancia que la Unidad de Espectroscopia de Resonancia Magnética Nuclear (UERMN) ha tenido a lo largo de su historia.

Se encuentra ubicada en la Escuela de Química de la Universidad de Costa Rica (UCR) desde 1998, como resultado de una alianza estratégica con el Instituto Nacional de Biodiversidad (INBio) para ofrecer servicios especializados de muy alto nivel al sector académico, al sector gubernamental, a la industria y al público en general.

Para su establecimiento se contó con el apoyo financiero de la Fundación Costa Rica-Estados Unidos (CRUSA). Recientemente se firmó un nuevo convenio entre el INBio y la UCR, que garantiza la continuidad de la UERMN durante cinco años más.

Según manifestó su coordinador, el M.Sc. Juan J. Araya Barrantes, la Resonancia Magnética Nuclear (RMN) es una técnica no destructiva que permite el análisis de compuestos orgánicos y algunos inorgánicos. Por medio de ella se puede deducir la identidad de la gran mayoría de los compuestos orgánicos, ya sean conocidos o desconocidos. Tan solo

se necesitan unos cuantos miligramos de sustancia para realizar el análisis.

Destacó que la UERMN ha brindado un gran apoyo a la docencia en cursos de servicio y de carrera de la Escuela de Química, dándole la oportunidad al estudiante de contar con un equipo de primer nivel.

Quizás el impacto más importante de la UERMN haya sido a la investigación. Algunos resultados han sido la publicación de nuevos compuestos de origen natural con diversas actividades biológicas, síntesis orgánica de compuestos bioactivos, control de calidad de aceites y grasas de consumo humano y control de calidad de algunas materias primas.

Araya considera que muchas investigaciones y proyectos finales de graduación en el nivel de doctorado, maestría y licenciatura deben gran parte de su éxito y calidad al acceso oportuno a la UERMN.

Arriba: El impacto más importante de la Unidad de Resonancia Magnética ha sido en la investigación. (Foto cortesía de Prof. Eduardo Libby, Escuela de Química)

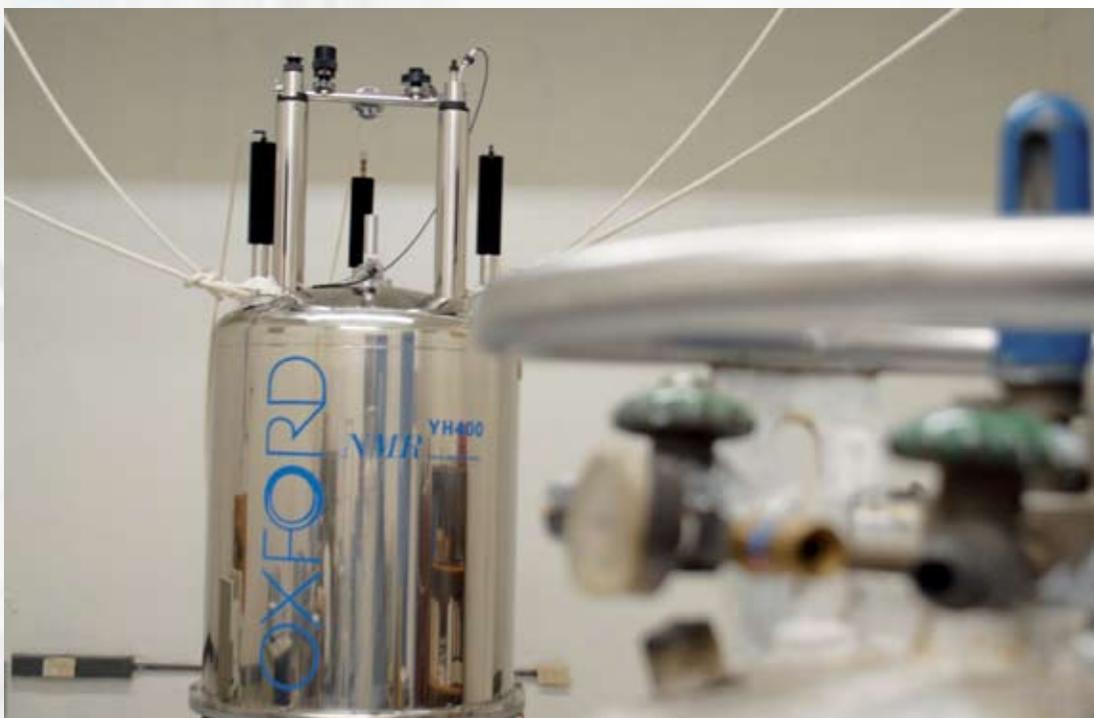


Dentro de los muchos ejemplos exitosos de investigaciones a las cuales la UERMN ha apoyado como herramienta, se encuentran los siguientes proyectos: “Extracción de metabolitos secundarios de la familia *Asteraceae* para investigar su posible actividad anti-infla-

matoria y antiproliferativa”, conducido por el Dr. Renato Murillo en el Centro de Investigación en Productos Naturales (CIPRONA).

También sobresale una investigación acerca del “Potencial aterogénico de aceites, grasas y productos derivados”, guiado por el M.Sc. Carlos Herrera en la sección de Química Industrial de la Escuela de Química, el cual dio origen a otros proyectos relacionados.

Gracias a la UERMN, el Dr. Jorge Cabezas, de la Escuela de Química, ha podido desarrollar el proyecto “Una nueva ruta de síntesis para la feromona de la polilla de la papa *Phthorimeae operculella*”.





Residuos agrícolas

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

La necesidad de aprovechar la gran cantidad de residuos agrícolas que se producen en algunas regiones del país, motivó a especialistas del Laboratorio de Bioquímica de Procesos Orgánicos del Centro de Investigaciones Agronómicas (CIA) de la Universidad de Costa Rica, a desarrollar un proyecto que propicia el cultivo orgánico de hongos comestibles.

El estudio, coordinado por la M.Sc. Giselle Alvarado Retana y el M.Sc. Oscar Acuña Navarro, surgió en 1997 en el marco de la Red de Aprovechamiento de Desechos Agroindustriales del Programa Iberoamericano de Ciencia y Tecnología (CYTED), con financiamiento del CONICIT, Fundecooperación y la propia Universidad.

Según explicó la estudiante Evelyn Ramírez White, asistente del Laboratorio, desde entonces se ha trabajado con el fin de darle al agricultor una alternativa para reutilizar el bagazo, la broza del café y la paja, entre otros, como sustrato para el cultivo de los hongos.

Además de ser un alimento rico en proteínas, vitaminas y minerales, contienen Pro-Bióticos los cuales propician un fortalecimiento del sistema inmune, una mejoría ante enfermedades de deficiencia inmunológica como el Sida y otras de origen auto inmune como la artritis reumatoide o el lupus y contribuyen a una disminución de los ácidos grasos en sangre y a la prevención de enfermedades cardiovasculares.

Con el objeto de transmitir a los agricultores la tecnología desarrollada para el cultivo de hongos comestibles, actualmente el Laboratorio desarrolla diversas actividades de capacitación y

acción social tanto en la UCR como en las comunidades.

En los cursos los productores aprenden en primera instancia a desinfectar el desecho que se utilizará como sustrato, que puede ser mediante la utilización de agua y cal para bajar el pH y evitar el crecimiento de contaminantes como la *Trichoderma* ssp. o hirviendo los residuos en agua, entre media y una hora, dependiendo si se usa paja o desechos más azucarados como el bagazo o la broza de café.

Posteriormente, el sustrato se escurre de tal forma que conserve una humedad entre el 60 y 70 por ciento y se coloca en bolsas, cajas o baldes plásticos para sembrar la semilla, que empieza a dar cosecha después de un mes y durante un período máximo de tres meses.

En tanto los hongos se pueden vender frescos, deshidratados o en conserva, el sobrante se puede utilizar como alimento animal, abono orgánico, para cultivar otros hongos o mejorar el suelo.

Como parte del proyecto, el CIA mantiene un cepario que permite tener a disposición del agricultor semillas "spawn" de varias especies de hongos comestibles y medicinales, que tienen un costo de \$1.50 cada bolsa de 300 gramos y capacidad para colonizar 10 kilos de sustrato húmedo.

provechosos



Arriba izquierda: Entre las especies más recomendadas para iniciar la producción está el hongo Ostra, que requiere una tecnología más simple y es más llevadera para el agricultor.



Productora de Grecia la UCR nos dio capacitación para la producción

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

“La Universidad de Costa Rica nos dio la capacitación y el conocimiento y nosotras con esfuerzo y voluntad hemos logrado cultivar y producir todo esto,” afirmó doña Faynier Vargas Matamoros, mientras extendía sus brazos para mostrar lo que aquella mañana estaba en exhibición y venta.

En su puesto ofrecía el champú de hierbas, de manzanilla, romero, madero negro y de azul de mata, el jabón de hierbas, la crema humectante, la limpiadora y la quita manchas, así como los ungüentos de fricciones, para manos y talones resacos y contra hongos, entre otros.

Ella, junto a sus seis compañeras de la Asociación de mujeres agroindustriales de San Luis de Grecia, desde 1997 se dedican a trabajar la tierra, gracias a una parcela que les otorgó el Instituto de Desarrollo Agrario (IDA). Primero la dedicaron a la producción cafetalera, pero debido a los altibajos en los precios de este producto, comenzaron a vislumbrar otras opciones.

La M.Sc. Hannia Franceschi Barraza, de la Sede de la UCR en Occidente, quien realizó una investigación en la zona de Naranjo, Grecia y Palmares sobre el rendimiento de la producción cafetalera y nuevas opciones de producción, les recomendó dedicarse a cultivar plantas medicinales orgánicas, lo que hicieron después de comprobar la limpieza del

terreno. En la actualidad tienen 20 variedades, identificadas por su nombre científico y por su nombre en inglés.

Doña Faynier explicó que tres de ellas participaron en unos cursos que ofreció la UCR para la producción de un jabón, un champú y un ungüento y tiempo después las demás recibieron otro para producir cremas, champú y extractos de plantas medicinales.

También han recibido capacitación en temas como género, autoestima, liderazgo, y gestión empresarial que les han ofrecido varias instituciones.

“Don Luis Poveda nos ayudó mucho, dándonos la guía de plantas medicinales y mucha información adicional y nos aclaró dudas. Ahora nos encantaría volverlo a ver para que vea lo que hemos logrado con la información que él nos aportó,” aseguró.

Ella está muy agradecida con la UCR por la capacitación que les dio y comentó que les gusta mucho que los estudiantes de la UCR de diferentes carreras las visi-

Arriba: Doña Faynier Vargas con una de sus socias productoras en el puesto de la Expo-UCR.

ten. “Nosotras siempre los recibimos con gusto y los ayudamos en lo que necesiten y de cada uno de ellos hemos aprendido un poquito”.

Los productos que elaboran tienen muy buena aceptación y según dijo, algunos extranjeros que los adquirieron en su visita al país, las han llamado para pedirles que se los envíen a Bélgica y a Holanda, tarea que han cumplido con gran satisfacción.



Actualmente dos macrobióticas en Desamparados, una en San José y una feria de productos orgánicos en San Cayetano venden los productos bajo la marca de Yasû. De igual forma es posible adquirirlos en macrobióticas en Heredia, Alajuela, Belén, Naranjo, Atenas, San Ramón, Puntarenas y Quepos.





El xilitol: un edulcorante natural

Alicia Hernández Peñaranda
aliciah@cariari.ucr.ac.cr

La tendencia actual a nivel mundial es a utilizar edulcorantes sustitutos de la sacarosa, con características similares en cuanto a dulzor. La mayoría de estos edulcorantes son sintéticos, lo cual causa cierto recelo entre los consumidores. A diferencia de estos compuestos, el **xilitol** es un edulcorante natural cuyo dulzor y poder calórico son similares a la sacarosa.

La incorporación de xilitol en alimentos es permitida por ser reconocido como un aditivo GRAS "Generally Regarded As Safe" por la FDA. Se encuentra en pequeñas cantidades en varias plantas, frutas y vegetales tales como las frambuesas, las fresas, las ciruelas, la coliflor y la espinaca. El xilitol producido comercialmente es similar en estructura y propiedades a la sustancia natural.

Es un producto que no produce caries, ya que no es metabolizado por los microorganismos que las generan. No produce acidez en la cavidad bucal, ya que no es un sustrato para la placa dental. Esta propiedad favorable de los polioles puros, o sea la no producción de caries, sigue esta escala de valores en modo decreciente: xilitol, isomaltol, sorbitol, maltitol, manitol. Además, como el xilitol no depende de la insulina para su asimilación, se utiliza para preparar alimentos para diabéticos (dulces, jaleas, tortas, chocolates).

EN ALIMENTOS

En la industria de alimentos, el xilitol se usa en gomas de mascar, confites,

mentas, chocolates, gelatina, pudín, jaleas, productos de repostería, helados, caramelos, leche condensada, salsa de tomate y salsas en general. A finales de los años 80, había 28 países usando xilitol en sus productos comerciales.

En Asia, por ejemplo, entre el 80 y el 90% de los chicles tiene xilitol en sus formulaciones. A inicios de los años 90 se reportó una producción mundial de xilitol de 5.000 toneladas. Cerca del 95% de esa producción pertenece a dos firmas en Finlandia y el 5% restante se distribuye en cuatro firmas en Japón, una en China y dos en Suiza. Actualmente hay varias compañías interesadas en producir xilitol en el futuro en USA, Suiza, Finlandia y Alemania.

El xilitol se produce a partir de la reducción de la xilosa, la cual se encuentra en gran cantidad de desechos lignocelulósicos. En Costa Rica, la producción de este tipo de desechos crece día con día y esta situación está provocando un serio problema ambiental. El 86% de los desechos sólidos provienen del sector agroindustrial y en su mayoría son depositados en rellenos sanitarios o son lanzados a

Arriba: El **xilitol** es un edulcorante natural cuyo dulzor y poder calórico son similares a la sacarosa.

los ríos, ocasionando un fuerte impacto ambiental negativo. Con base en esta situación, el Centro de Investigaciones en Productos Naturales (CIPRONA), desde el año 2003 ha dedicado parte de sus esfuerzos a buscar alternativas para utilizar y aprovechar los residuos agrícolas, con el fin de producir sustancias de valor agregado, tales como el xilitol.

El proceso de producción de xilitol se puede realizar por vía química, pero incluye operaciones de purificación y separación para remover subproductos, lo cual aumenta el costo del proceso y produce un bajo rendimiento de xilitol (50-60%). Esto ha motivado el estudio de la producción de xilitol por vía biotecnológica, ya que se emplean enzimas o microorganismos específicos que generan un mayor rendimiento, lo que hace de este proceso una opción atractiva desde el punto de vista económico.

BIOTECNOLOGÍA

El CIPRONA inicia su investigación en biotecnología microbiana, específicamente sobre la producción de xilitol en el año 2003, con un proyecto apoyado por la Vicerrectoría de Investigación y titulado **“Producción biotecnológica de xilitol a nivel de laboratorio”**. Esta primera investigación evaluó la producción de xilitol a partir de xilosa comercial por vía fermentativa, a nivel de matraces de 125 mL, con el uso de una cepa modificada genéticamente donada por la Dra. Barbel Hahn-Hagerdahl de la Universidad de Lund en Suecia. Los resultados de esta investigación permitieron conocer aspectos importantes sobre el crecimiento y la producción de metabolitos de este microorganismo.

Una vez establecido el comportamiento metabólico del microorganismo, se procedió a estudiar el efecto de nivel de aireación, la concentración de glucosa y de inóculo en fermentaciones en lote. En este proyecto participó Laura Arce, quien realizó su trabajo de graduación para obtener su Licenciatura en Tecnología de Alimentos.

Posteriormente, el Fondo de Incentivos del MICIT apoyó una investigación conjunta entre el CIPRONA y el Laboratorio de Polímeros de la Universidad Nacional.

Este proyecto se tituló **“Diseño del proceso de obtención de jarabes de xilitol a partir de desechos de la agroindustria de la piña”**.

Con este trabajo se pretende dar utilidad a los desechos de la piña, los cuales se calcula que son cercanos al 60% del peso de la fruta.

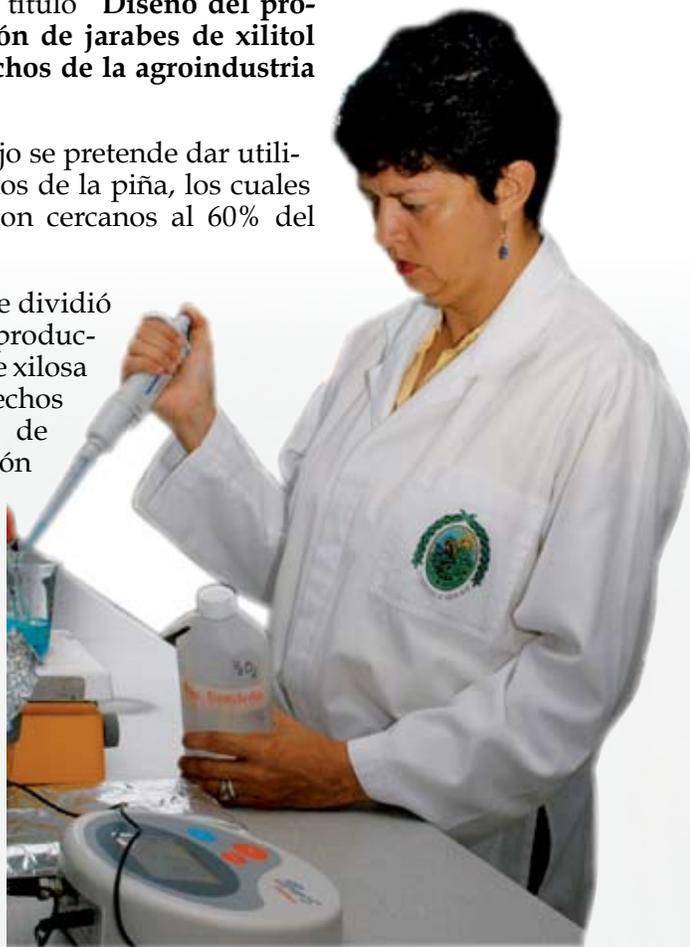
Este estudio se dividió en tres etapas: la producción de jarabes de xilosa a partir de desechos agroindustriales de piña, la producción de xilitol vía fermentativa a partir de xilosa comercial y la aplicación de un software de simulación para el diseño del proceso de obtención biotecnológica de xilitol a escala piloto.

Con base en los resultados obtenidos y con el apoyo del Centro Nacional de Tecnología de Alimentos (CITA), el proyecto continúa.

En esta etapa colabora Tatiana Milanés, estudiante de Tecnología de Alimentos, quien está próxima a defender su trabajo de graduación.

Paralelamente, se está llevando a cabo un estudio con la Dra. Elba Cubero de la Escuela de Tecnología de Alimentos y la Srta. Ivannia García, que pretende estudiar las propiedades sensoriales del xilitol y su interacción entre el dulzor y sabores amargos y ácidos.

La siguiente etapa es la sustitución de la xilosa comercial por la xilosa extraída de los desechos de la piña y el estudio del proceso de purificación del xilitol obtenido. Los resultados permitirán poner a punto este proyecto para un posterior escalamiento en el Centro de Innovaciones Biotecnológicas (CENIBiot).



La M.Sc. Alicia Hernández, del CIPRONA, manifestó que este producto no produce caries.

En una primera etapa del proyecto se evaluó la producción de xilitol por vía fermentativa.





Calentamiento global en el Ártico tendría serias consecuencias

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

La pérdida de hielo en el Ártico puede tener enormes implicaciones para el clima mundial, aunque no afectará al nivel del mar, ya que el hielo ocupa más volumen que el agua. El problema radica en si el deshielo se produce de aquel que se encuentra sobre tierra firme, como por ejemplo la Antártica o Groenlandia, que si se fundiera, el mar subiría siete metros.

Probablemente empeore el calentamiento global del planeta, porque la parte mayor del océano está expuesta a los efectos del Sol, y al cambiar la superficie de la tierra de hielo a agua, la reflexión de la luz disminuye.

A sí se desprende del trabajo realizado por el Ing. Marcial Rivera Rodríguez, sobre las “Consecuencias e implicaciones del calentamiento global en el Ártico”, realizado como parte del curso “Introducción a las amenazas”, coordinado por el M.Sc. Mario Fernández Arce, para la Maestría en Gestión de Riesgos y Atención de Emergencias del Programa Centroamericano de Posgrado en Geología de la Universidad de Costa Rica.

La investigación detalla que uno de los principales impactos en el Ártico sería en animales como los osos polares, las ballenas, las aves migratorias y el caribú, así como en la salud humana, pues la mayoría de la población indígena depende de la caza de varios de estos animales para garantizar no solo su subsistencia alimentaria, sino también su base cultural e identidad social.

Por otra parte, habría problemas de erosión en las costas, como consecuencia del aumento del nivel del mar, se darían cambios en la vegetación, y un incremento de los incendios forestales.

Asimismo, se daría una apertura de rutas marinas, consecuencia que sería más beneficiosa para el ser humano, permitiendo ampliar las del polo norte y facilitar la comunicación por este Océano, entre América del Norte, Europa y Asia.

EL MÁS PEQUEÑO

En el trabajo desarrollado por Rivera, se indica que el Océano Glacial Ártico es el más pequeño de todos. Rodea al Polo Norte y se extiende al norte de Europa, Asia y América, y en él se ubica el polo norte magnético y el terrestre. Posee una extensión de 14 millones de k^2 con profundidades entre los 2.000 y 4.000 metros en la región central, y 100 metros en la

Arriba: Como parte de las estaciones, la cantidad de hielo presente en el Océano Ártico varía, y en verano es cuando más se pueden notar las alteraciones que ha producido el calentamiento global.

plataforma continental, siendo su profundidad media de unos 1.205 metros.

Un gran porcentaje del océano está congelado, y en su parte central pueden encontrarse casquetes de hielo de hasta cuatro metros de espesor. Las temperaturas en invierno suelen rondar los -50°C debido a los fuertes vientos provenientes de Siberia (Rusia), mientras que en el verano apenas pueden superar el 0°C ; en la plataforma continental pueden darse temperaturas de hasta 30°C .

Como parte de las estaciones, la cantidad de hielo presente en el Océano Ártico varía, y en verano es cuando más se pueden notar las alteraciones que ha producido el calentamiento global. Existen diferentes estudios que definen la cantidad de pérdida de hielo que ha sufrido el Ártico, por ejemplo según Wordwach Institute, en su informe el Estado del Mundo 2001 resalta la desaparición de más del 40% del Hielo Ártico, mientras que la ACIC señala que en los últimos 30 años la extensión de hielo ha disminuido un 8%, que representa aproximadamente un millón de kilómetros cuadrados, que es más que Suecia, Noruega y Dinamarca juntos.

Por medio de estudios de submarinos nucleares, se ha determinado la reducción del grosor de la capa de hielo, pasando de 3.11 a 1.80 centímetros entre 1957 y 1997.

CALENTAMIENTO GLOBAL

El autor del estudio también tomó en cuenta varios factores como el calentamiento global. Por eso manifiesta que aunque en este momento se cesaran totalmente las emisiones de gases como el dióxido de carbono, el nivel de contaminación en la atmósfera se mantendrá elevado por siglos, pues los daños no se pueden eliminar de hoy para mañana. A largo plazo es posible la reducción en los impactos del calentamiento global, lo que garantiza un mejor futuro para nuestras generaciones.

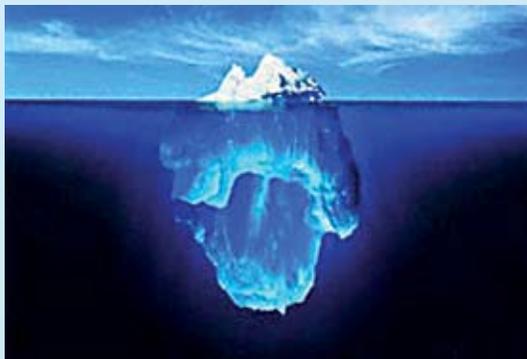


De acuerdo con la investigación de Rivera, algunos países se fundamentan en esta teoría para no realizar cambios en los modelos de producción que permitan generar una disminución en la emanación de gases como el dióxido de carbono.

Agrega que en 1998 se presentó el año de mayor temperatura a nivel mundial. Casualmente en el año anterior, 1997, según el PNUMA, fue el de mayor concentración de dióxido de carbono en la atmósfera (360 partes por millón) en 160 mil años.

Según la Organización Meteorológica Mundial (OMM) en el siglo XX la temperatura aumentó en más de 0.6°C , no en forma regular, ya que el mayor crecimiento se produjo a partir de 1976 cuando se elevó a un ritmo tres veces mayor de lo

Es posible que la pérdida de hielo del Ártico empeore el calentamiento, porque una parte mayor del océano está expuesta a los efectos del Sol. (Foto cortesía Carlos Alvarado Castro)



Los icebergs suelen tener solo 1/9 parte de su volumen sobre el nivel del agua, y su mayor volumen se encuentra dentro del agua. El problema radica si el deshielo se produce de aquel que se encuentra sobre tierra firme, por ejemplo, la Antártica o Groenlandia,



previsto. Nueve de los diez años más cálidos son posteriores al 90, incluyendo el 99 y el 2000.

El Año 2001 ha sido el segundo año más cálido desde 1860 y el número 23 en forma consecutiva en que la superficie terrestre supera los valores normales. Entre el 2000 y 2001 la temperatura de la superficie terrestre superó en 0.42 °C a la media, la cual es utilizada tomando el período 1961-90 como referencia por la OMM.

Rivera estima que al igual que con el calentamiento global, todavía no se puede asegurar con certeza el aumento del nivel del mar que ha sufrido el planeta durante el último siglo. El Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático concluye que se habría elevado unos 18 centímetros, de los cuales 14 cm se deben al deshielo, basándose en los registros costeros de múltiples estaciones.

El profesional manifestó que la Criosfera juega un rol importante en la regulación del clima, en el aislamiento térmico del agua bajo del hielo, del aire de arriba y regular el nivel medio del mar (si se derritiese la Criosfera, el nivel del mar subiría unos 80 m).

La Criosfera, está compuesta por las regiones cubiertas por nieve o hielo en tierra o mar, e incluye: la Antártica, el Océano Ártico, Groenlandia, el Norte de Canadá, el Norte de Siberia y la mayor parte de las cimas de las más altas cadenas montañosas.

Rivera puntualiza que la disminución de emisiones, como principal factor que genera el calentamiento global, debe estar integrado en las agendas internacionales de todos los países, y se les debe obligar a cumplir con los requerimientos del Tratado de Kyoto, el cual pretende regular dichas emisiones en países desarrollados.

A juicio del Ing. Rivera, se deben implementar castigos importantes para los países que no lo cumplen, tales como ser excluidos de su injerencia sobre organizaciones de comercio y bancos internacionales.

Puntualizó que nuestro país puede dar un gran paso, al declarar leyes sencillas que puedan tener una gran implicación mundial, como por ejemplo firmar tratados de libre comercio solo con países que tengan en vigencia tratados internacionales, tal y como ellos nos obligan a nosotros a cumplir con otro tipo de reglamentos y condiciones para poder participar de los procesos de libre comercio.

“Con procesos como estos, no podemos esperar que nuestros hijos tengan un futuro sin los problemas que ocasiona la alteración del clima mundial, pero por lo menos aseguramos a nuestra segunda generación un planeta saludable y la posibilidad de mantener la vida tal y como la conocemos”, aseveró.



Vigilancia radiológica de alimentos

Luis Guillermo Loría Meneses

lloria@cariari.ucr.ac.cr

Mauricio Badilla Figueroa

badillaf@cariari.ucr.ac.cr

*Centro de Investigación en Ciencias Atómicas,
Nucleares y Moleculares (CICANUM)*

La Agencia Internacional de Energía Atómica, a través del programa “Acuerdo regional de cooperación para la promoción de la ciencia y tecnología nuclear en América Latina y el Caribe” (ARCAL), ha apoyado diversos proyectos para la vigilancia radiológica de alimentos, como también proyectos para la certificación de las técnicas de ensayo, que garanticen los resultados radiométricos, especialmente en el área de los productos alimentarios.

La vigilancia radiológica de los alimentos nace en razón de los accidentes nucleares, como Chernobyl en 1986, o en razón de las explosiones nucleares a cielo abierto.

El CICANUM participa en el proyecto “Armonización de los requisitos técnicos y específicos de calidad para el control de la contaminación radiactiva en alimentos (ARCAL)”, auspiciado por el Organismo Internacional de Energía Atómica, OIEA. Se participa en este proyecto para medir la contaminación radiactiva en alimentos, utilizando la técnica de espectroscopía gamma y la contaminación por Radio en agua de consumo humano, utilizando espectroscopia alpha.

Un proyecto como este, patrocinado por la Agencia Internacional de Energía Atómica, permite que cada país de la región cuente con laboratorios con un Sistema de Gestión de Calidad, proce-

dimientos armonizados para medir la contaminación radiactiva en alimentos y personal altamente calificado. Además, este tipo de proyecto trae consigo la participación sin costo alguno en ejercicios de intercomparación, lo que establece la exactitud y precisión del método de ensayo.

El control radiológico de alimentos en la región latinoamericana no contaba con procedimientos armonizados, lo que impedía el reconocimiento mutuo de los resultados de análisis entre nuestros países.

La gran diferencia en procedimientos técnicos analíticos y criterios de aseguramiento de la calidad de los resultados, impone la necesidad de implantar un Sistema de Gestión de Calidad armonizado, que ayude a detectar y mejorar los aspectos deficientes en materia de vigilancia.

Arriba: Preparación de muestras de alimentos para análisis por espectrometría gamma.



Taller de coordinación para discutir y evaluar los resultados logrados en el marco del proyecto "Armonización regional de los requisitos técnicos y específicos de la calidad para el control de la contaminación radiactiva en alimentos" (ARCAL LXXIX, Acapulco, México). El segundo de derecha a izquierda es el Dr. Mathias Rossbach, Oficial Técnico del proyecto.

Contar en la región con laboratorios capacitados y reconocidos para realizar el control radiológico de alimentos, permitirá a nuestros países firmar acuerdos de equivalencia y reconocimiento mutuo para el comercio internacional de alimentos, y de esta forma eliminar barreras en las fronteras comerciales, facilitando el comercio la protección al consumidor, la salud, la seguridad y protección del ambiente.

IMPACTOS

Entre los impactos esperados del proyecto se puede citar: contribuir a garantizar la seguridad, desde el punto de vista radiactivo, de los alimentos y agua de importación y exportación; añadir valor agregado a las exportaciones de alimentos al certificarse su calidad radiológica; contribuir a garantizar que la población de los países de la región latinoamericana

na cuenten con alimentos inocuos, desde el punto de vista de la presencia de contaminantes radiactivos.

Con la cooperación de Argentina, Brasil, Chile, Costa Rica, Cuba y México se elaboró un Manual de Procedimientos Técnicos Armonizados, el cual se sometió a consideración de los 14 países participantes en el proyecto, en un taller celebrado para este fin en Acapulco, México, con el fin de cumplir con uno de los objetivos, que es precisamente armonizar los procedimientos para el reconocimiento mutuo de resultados en esta importante área de vigilancia radiológica de alimentos.

Entre los procedimientos aceptados se encuentran: determinación de Estroncio en alimentos, Radio en agua, determinación de emisores gamma en alimentos, determinación de actividad específica alfa y beta total en agua, determinación de Plutonio 238 y 239 en alimentos, así como procedimientos para la preparación de las muestras.

Este tipo de proyecto provee fondos para la adquisición de estándares, material de referencia, cristalería, repuestos y algunas reparaciones de equipo.

Un porcentaje alto de los fondos se utilizan en la formación de personal idóneo para la aplicación de los procedimientos armonizados, a través



Laboratorio de Espectrometría Gamma del CICANUM.

de becas, visitas científicas, contratación de expertos, reuniones y talleres.

A la fecha se ha asistido a dos visitas científicas, una reunión en la Habana, Cuba, y un taller en Acapulco, México para discutir y evaluar los resultados logrados, el cual fue coordinado por los Dres. Mathias Rossbach, oficial técnico de la Agencia Internacional de Energía Atómica, y Jaime Aguirre, del Instituto Nacional de Investigaciones Nucleares de México.

ESPECTROSCOPIA GAMMA

El CICANUM es el único centro de investigación en el país que realiza espectroscopía gamma para la determinación de contaminantes radiactivos en alimentos y provee a los exportadores de banano, café, leche y azúcar, entre otros, el certificado que exigen los países importadores de la inocuidad en cuanto a contaminantes radiactivos en los productos que ingresarán a sus países.

Costa Rica no cuenta en la actualidad con un programa de vigilancia radiológica de los alimentos de importación, como

tampoco con normas que fijen niveles de actuación en cuanto a contaminación radiactiva de alimentos para los productos que ingresan a nuestro territorio.

Este es el momento oportuno para que en la Escuela de Tecnología de Alimentos, se introduzca la contaminación radiactiva en alimentos, como tema de estudio, en alguno de los cursos, con el objeto de que sus estudiantes conozcan las técnicas descritas y en un futuro cercano participen de este tipo de proyectos.

Dentro del proyecto, el CICANUM se comprometió a llevar a cabo la medición de la contaminación radiactiva de alimentos a causa de la posible presencia de Cesio en productos tales como: maíz, frijoles, arroz, café, azúcar, leche en polvo y líquida, avena, papas, plátanos, tiquizque, miel de abeja, sal, yuca, garbanzos, harina, agua, etc. Además, se mide la concentración específica de isótopos de origen natural, tales como Plomo 212 y 214, Bismuto 212 y 214, Potasio 40 y Actinio 228, así como también disponer de un sistema de calidad y aceptar los procedimientos armonizados para la vigilancia radiológica de alimentos.

Tabla 1. Actividad específica para Potasio y Cesio en productos lácteos.

Tipo de muestra	Actividad ⁴⁰ K Bq kg ⁻¹	Actividad ¹³⁷ Cs Bq kg ⁻¹
Leche fluida semidescremada	37 ±5	n.d.
Leche fluida entera	37± 5	n.d.
Leche fluida fortificada con calcio	56±5	n.d.
Leche fluida junior	47±5	n.d.
Leche en Polvo I	354 ±12	2±0,1
Leche en polvo II	348±15	2±0,1
Leche en polvo III	453±14	2±0,1

Tabla 2. Actividad específica para Potasio y Cesio en granos y derivados de maíz.

Tipo de muestra	Actividad ⁴⁰ K Bq kg ⁻¹	Actividad ¹³⁷ Cs Bq kg ⁻¹
Frijoles negros	481±12	n.d.
Frijoles rojos	580±12	n.d.
Frijoles blancos	539±12	n.d.
Arroz	27±6	n.d.
Café en grano	424±16	1±0,1
Café molido puro	677±17	n.d.
Maíz blanco	135±6	n.d.
Masa	113±11	n. d.

En la Tabla 1 se presentan algunos resultados para Cesio 137 y Potasio 40 en leche, y en la Tabla 2 se presentan algunos resultados para granos.



TCU de Puntarenas un granito de arena...

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

Entre papeles, goma, cintas, adornos y desechos como cajas de leche, botellas y latas de atún vacías, niñas y niños de primaria y adultos mayores aceptan el reto de aminorar uno de los problemas ambientales de la provincia de Puntarenas, con el apoyo del Trabajo Comunal Universitario (TCU) "Gestión Ambiental a nivel Comunal", de la Sede del Pacífico de la Universidad de Costa Rica.

El objetivo general de este TCU, según indica su directora Kathia García Cousin, es crear conciencia en la población sobre los desechos sólidos "...y así, poniendo un granito de arena podemos rescatar el medio ambiente y preservar los recursos naturales".

Para lograr esto, el TCU organiza talleres con estudiantes de primaria y adultos mayores en los que les enseña la elaboración de manualidades utilizando material de desecho como las latas de atún, botellas y cajas de leche.

TALLERES

En medio de miradas de curiosidad, risas, ideas creativas y conversaciones entre compañeros, los estudiantes universitarios -inscritos en el TCU para cumplir sus 300 horas de trabajo comunal-, guían y explican a los integrantes de los talleres qué hacer y cuáles son los beneficios que ese trabajo puede traer a su comunidad.

"Estas manualidades las hacemos para reciclar, este proyecto es bonito, excelente, porque nos ayuda mucho", explicaron Jesús Lefevre Vargas, Monserrat Briceño Cubero y Carlos Mario Arias Carranza,

del VI grado de la Escuela de Riojanlandia, en Barranca de Puntarenas.

Para la maestra Xenia Soto Mora, de esa misma Escuela, esa actividad "es bastante importante porque a ellos se les enseña a reciclar y a no botar basura y no contaminar el ambiente. Es un aporte a toda la sociedad".

Por su parte, el estudiante Jonathan Delgado, de la carrera de Informática de la Sede del Pacífico, participar en ese TCU "me ha dado la oportunidad de compartir con miembros de la comunidad y a la vez se trata de inculcar el manejo de desechos sólidos para que aprendan a reciclar y colaboremos con la ecología del planeta".

Como ejemplo del reconocimiento logrado, ya se ha invitado varias veces a que los estudiantes vendan las manualidades en la Feria del Agricultor de Barranca.

LOGROS

Para la Prof. García, algunos de los logros han sido crear conciencia en la población estudiantil, especialmente

Arriba: La profesora Kathia García Cousin, directora del TCU le explica a doña Rosa María Obando Morales, de 90 años, los pasos que debe seguir para hacer una de las manualidades utilizando desechos.

la primaria, y, en los padres de familia. Asimismo, en los adultos mayores que pueden ser multiplicadores del mensaje y de lo aprendido en los talleres.

Hasta el momento se ha trabajado con comunidades de Barranca, Chacarita y Puntarenas. Entre las escuelas que han participado este año están: Escuela Augusto Colombari, Escuela Manuel Mora, Escuela Juanito Mora, Escuela Delia de Guevara, Escuela de Sión, Escuela Francisco Orlich, Escuela 20 de noviembre y Escuela de Riojalandia.

Por cada institución educativa se benefician alrededor de 40 niños y niñas, máximo 50. “En los talleres nosotros aportamos los materiales como goma, mecate, y decoraciones. Es una inversión para que todos aprendamos a reutilizar los desechos”, asegura la directora del TCU Kathia García.

En ese sentido la estudiante universitaria Gloriana García, considera que “el gran aporte de este TCU es ayudar a la naturaleza a deshacernos de los desechos que le cuesta o no puede ella misma descomponer, porque por ejemplo, para una lata de atún aún no tenemos plantas que la reciclen; por esto nosotros ayudamos a que los chiquillos y adultos mayores lleven el mensaje a la casa, a las amistades, que vean y sepan que con diferentes desechos se puede hacer algo muy bonito”.

Otro ámbito de ayuda es la castración de animales callejeros que no son de raza. El estudiante de la carrera de Dirección de Empresas, Orlando Vega Cano, señala que esta labor tiene como propósito “reducir el número de animales callejeros que no son de raza, tanto de Puntarenas como de poblaciones como Esparza, Miramar y Las Juntas. La idea es reducir enfermedades de estos perros callejeros, como un tipo de tumor que se les hace en el recto y que es una enfer-



medad venérea, lo que contamina a otros canes y causa la muerte de muchos”.

En el caso de las castraciones, los estudiantes son asistentes del profesional en veterinaria.

El TCU “Gestión Ambiental a nivel Comunal” tiene contemplada la participación de estudiantes universitarios de la Sede de las carreras de Educación Primaria con énfasis en Inglés, Informática Empresarial, Dirección de Empresas y Enfermería.

Escolares del VI grado de la Escuela de Riojalandia de Barranca, Puntarenas aseguran que el Taller les ayuda a saber qué hacer con algunos de los desechos para no contaminar más el ambiente.



Estudiantes del TCU comparten con adultos mayores del Asilo de Ancianos de Riojalandia de Barranca, Puntarenas.



Sustratos orgánicos enriquecidos

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

Fresas, melón, piña, banano, café y hortalizas, son algunos de los productos agrícolas que se están beneficiando de un proyecto desarrollado por el Centro de Investigaciones Agrícolas (CIA) de la Universidad de Costa Rica, que trabaja en la incorporación de microorganismos benéficos a algunos sustratos o abonos orgánicos producidos en el mercado nacional.

Según explicó el M.Sc. Oscar Acuña Navarro, investigador del CIA, el estudio hace énfasis en la reproducción y evaluación de diferentes microorganismos que tienen un efecto conocido, sobre todo en el control de algunas enfermedades del suelo.

Lo que se busca es propiciar que las empresas productoras de sustratos o abonos orgánicos además de suplir con nutrientes a los cultivos o mejorar la fertilidad del suelo, también incorporen microorganismos que van a tener efectos específicos como controladores biológicos.

Desde hace tres años los especialistas del CIA, con el apoyo financiero del Consejo Nacional para Investigaciones Científicas y Tecnológicas (CONICIT) y como parte de la labor que desarrolla el Programa Institucional de Agricultura Orgánica, obtienen los microorganismos benéficos en el laboratorio a partir de muestras de suelo o de otros abonos, los reproducen, determinan las concentraciones adecuadas y los inoculan a diferentes tipos de sustratos o componentes de los abonos orgánicos para su evaluación.

En esta labor se han hecho pruebas con varios abonos orgánicos, principalmente algunos derivados de la broza del café y otras sustancias, para observar cómo se establecen en estos medios los microorganismos.

Al respecto, el M.Sc. Acuña explicó que la base científica del proyecto es lograr estabilizar los microorganismos en los sustratos, determinando qué tipo de elementos deben contener para que la colonia se mantenga o reproduzca.

Si una vez inoculados los microorganismos en un abono las poblaciones decrecen, es que el medio no contiene los nutrientes necesarios para que sobrevivan, por lo cual se recomienda a los fabricantes del sustrato o sustancia mejorar su composición incorporando algunos elementos adicionales.

Si por el contrario las pruebas de laboratorio muestran un crecimiento en el número de microorganismos, se determina también que los abonos son de muy buena calidad, por lo que pueden ser más exitosos a la hora de llevarlos al campo para fertilizar algún cultivo.

Arriba: Para probar la efectividad de la aplicación de productos orgánicos inoculados con microorganismos, se están planificando pruebas en cultivos de piña, fresas y banano.

ALIANZAS ESTRATÉGICAS

Para el desarrollo de este proyecto ha sido necesaria la asociación con algunas empresas privadas interesadas en mejorar la calidad de sus productos y darles un mayor valor agregado.

Entre las compañías con las que se ha trabajado en el análisis de muestras están Lombrítica, Fertiliza, Hacienda Juan Viñas y COOPEVICTORIA y con la Estación Experimental de Ganado Lechero Alfredo Volio Mata de la UCR, que desarrolla abonos orgánicos a partir de compost, lombrices y algunos otros líquidos.

Sin embargo el proyecto más desarrollado hasta el momento es el que se ha realizado en conjunto con el Beneficio Palmichal, que produce un abono denominado *Terra Viva* en sus sedes de Turrialba y Palmichal de Acosta.

Esto ha sido fundamental pues para probar la producción de abonos enriquecidos a nivel comercial y realizar las pruebas de campo, se requieren grandes cantidades de producto.

En esta alianza, el CIA ha generado los microorganismos y ha ido al campo a los módulos de producción de abonos del Beneficio Palmichal para realizar las mezclas. Una vez terminados los productos se han probado en plantaciones comerciales de café y hortalizas, a nivel de almácigos, para observar su respuesta.

Asimismo, a inicios del 2006 se iniciaron pruebas en melón en algunas plantaciones de la empresa Melones de Costa Rica y se están planificando algunas pruebas en fresas, cultivos de piña y banano, este último en asocio con la Corporación Bananera Nacional (CORBANA), donde han empezado a sentir la necesidad de incrementar el uso de abonos orgánicos enriquecidos.

TECNOLOGÍA A LA MANO

Aunque se ha trabajado en conjunto con algunas empresas privadas, el M.Sc. Oscar Acuña manifestó que la tecnología desarrollada por el CIA para la utilización de microorganismos benéficos está a disposición de cualquier productor nacional que desee enriquecer sus productos.

El objetivo es generar microorganismos que puedan ser funcionales para todos los cultivos, con miras a beneficiar al grueso de los agricultores.

Las pruebas que se han realizado hasta ahora han permitido corroborar que los microorganismos se comportan igual en todos los casos, con el beneficio adicional de ser productos amigables con el ambiente.

En opinión del investigador, este tipo de abono puede fortalecer además la producción orgánica costarricense que, aunque se ha ido desarrollando para responder a requerimientos del comercio internacional, empieza a ser reconocida en el ámbito nacional.

En el caso específico del melón, que en la actualidad utiliza bromuro de metilo que está comprobado que daña la capa de ozono, los sustratos enriquecidos podrían constituir una opción con ventajas semejantes a las de este producto químico.

Por ello, algunas empresas meloneras están interesadas en ampliar las extensiones de prueba en sus parcelas, en busca de un sustituto para el bromuro de metilo.



En el Beneficio Palmichal el abono orgánico es inoculado con un hongo denominado *Trichoderma*, que es un controlador biológico de enfermedades del suelo.



Con este producto, probado ya en café y algunos tipos de hortalizas, se favorece nutricionalmente a la planta y se la protege de enfermedades.



Hay suficientes leyes para exigir excelentes gobiernos

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

Los costarricenses nos resignamos a la desventura de un mal Gobierno, teniendo la posibilidad de exigir cuentas para tener uno excelente, si sólo nos basáramos en lo que establece la Constitución Política.

La falta de claridad conceptual sobre el país que queremos, el peso histórico de los genes de nuestra cultura política de origen colonial que arrastra la sociedad, la falta de articulación de las políticas públicas y el desconocimiento de los derechos ciudadanos, son algunas de las causas que señaló el Dr. Johnny Meoño Segura, especialista del Instituto de Investigaciones en Ciencias Económicas (IICE) de la Universidad de Costa Rica, como las que han provocado que el país se mantenga en el agotamiento de un modelo centralista y presidencial, aún antes de intentar una reforma radical del modelo constitucional.

El Dr. Meoño, basado en los estudios que ha realizado para el IICE, en la labor como investigador del Centro de Investigación y Capacitación en Administración Pública (CICAP), y del Programa de Monitoreo de la Gestión Pública que coordina en el Observatorio del Desarrollo (OdD), ofreció un seminario denominado “Exigencia de cuentas para un excelente gobierno” con la presencia de autoridades universitarias, y el director del presupuesto nacional del Ministerio de Hacienda, José Luis Araya.

En esta oportunidad analizó las posibilidades que da la Constitución Política, las Leyes de Planificación Nacional y General de Administración Pública desde el poder que les otorga tanto al Presidente, como a los ministros en su calidad de rectores de los diferentes sectores del desarrollo nacional, así como el planteamiento que sobre estos temas realizan los programas de gobierno de 11 de los partidos políticos que participaron en la última campaña electoral.

El especialista concluyó que sí es posible que los costarricenses puedan llegar a tener un buen gobierno que rija los destinos de la Patria, pero para ello se requiere: voluntad política, claridad conceptual, orgánica y funcional en la formulación y ejecución de las políticas públicas, así como la aplicación efectiva de la Constitución y que cada ministerio, Poder de la República y partido de oposición cumplan con lo encomendado en la Carta Magna.

SUBDESARROLLO DESARTICULADO

Las razones por las cuales Costa Rica se enfrenta a un subdesarrollo desarticulado

Arriba: La patria es cada ciudadano y mediante la Defensoría de los Habitantes y la Contraloría General de la República puede exigir su derecho a tener un buen gobierno.

en donde el crecimiento y diversificación de la economía no se han traducido en un mayor bienestar general para todos, son muchas.

Entre ellas, el Dr. Meoño planteó algunas que se arrastran desde la época colonial tales como el secretismo en el manejo de los asuntos públicos, la corrupción que se da en la “venta de puestos públicos”, en las propinas para acelerar los trámites y el centralismo y personalismo en la gestión.

Otros problemas heredados son el paternalismo estatal sin contrapartida ciudadana, el cortoplacismo y la improvisación, así como la visión fragmentada de la realidad y la reticencia para señalar responsables y exigir cuentas.

Añadió a esa lista la lentitud de los trámites, la manía por los rangos y títulos, el deseo de depender de la planilla estatal y el menosprecio por las actividades productivas propias o de esfuerzo familiar y la preferencia por la explotación de actividades agrícolas o mineras por medio de una masa indígena esclavizada.

Otro error heredado de la época colonial es el formalismo que pretende que regulándolo todo se logran los comportamientos deseados.

Todos estos antivaleores, como los llama el analista político, que dan al traste con la rendición de cuentas, la transparencia y el control político que se encuentran en “nuestro genes históricos”, permean el diseño y ejecución de la política pública.

Para lograr un cambio radical y viable en este sistema el especialista propone comenzar por lo más global, integral y exhaustivo del fenómeno, es decir analizar el modelo-país, el modelo de sistema político y el modelo de Estado.

Al respecto considera que la Constitución Política de Costa Rica no establece un estado neoliberal, sino que más bien fortalece los mejores aportes de la social democracia y el socialcristianismo, lo cual se denota en el artículo 50 que establece que el Estado está obligado a procurar el mayor bienestar de los habitantes del país, organizando y estimulando la producción y el más adecuado reparto de la riqueza.



“QUE DIOS Y LA PATRIA OS LO DEMANDEN”

Una nueva actitud nacional que promueva que los ciudadanos exijan a los gobernantes el rendir cuentas está respaldada por el artículo 140 de la Constitución Política, en el cual se establece “sancionar y promulgar las leyes, reglamentarlas, ejecutarlas y velar por su exacto cumplimiento”, así como “vigilar el buen funcionamiento de los servicios y dependencias administrativas”.

El juramento que realizan los Presidentes de la República, los diputados y ministros, así como los alcaldes y presidentes de instituciones autónomas es precisamente el de cumplir con las leyes de la Constitución Política.

No obstante, el resultado del análisis de los últimos programas de gobierno de los partidos políticos, reveló la ausencia de propuestas concordantes con las leyes e instancias existentes sobre temas vitales como: pobreza, vivienda, relaciones laborales, desarrollo regional o rural, planificación, modelo de país, reforma del Estado y reformas políticas.

Lo que sí encontró el Dr. Meoño fueron propuestas de soluciones que parten de cero, como si el Estado no contara con instancias y leyes que le permiten ejecutar acciones sin la necesidad de crear más comisiones especiales.

Al respecto criticó el haber desatendido en estos programas de gobierno las leyes que estipulan la manera de luchar contra la pobreza, lo mismo aquellas que prote-



Según los artículos 183 y 184 de la Constitución Política, la Contraloría General de la República debe vigilar la hacienda pública.

gen los derechos de la niñez y la adolescencia, así como el medio ambiente y la participación ciudadana.

Además, considera que estos programas “no materializan su propuesta

electoral victoriosa, en el Plan Nacional de Desarrollo, ni justifican los cambios de rumbo con respecto a la anterior administración”.

Por otra parte, en la Asamblea Legislativa los partidos legislan “sin tomar nota del marco constitucional y legal superior, acrecentando la dispersión e inconsistencia jurídico-conceptual y la disfuncionalidad real del país”.

En cuanto a la labor fiscalizadora de la Contraloría General de la República, el analista considera que los dictámenes y memorias anuales “siguen siendo de carácter micro y aleatorias, es decir, no producen análisis integrales sobre cómo funciona y cuales son los logros del gobierno en cuanto al modelo país definido en la Constitución Política y según las proyecciones del Plan Nacional de Desarrollo imperante”.

En el sitio web del IICE (www.iice.uc.ac.cr) se encuentra un resumen de este estudio sobre “Exigencia de cuentas para un excelente gobierno” y recientemente el Dr. Meoño ha publicado dos libros en los cuales trata los temas “Crisis, estado y burocracia” y “Evolución, actualidad y prospección del sistema político constitucional costarricense”.





La Langosta del Desierto una amenaza inminente

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

Aunque Costa Rica no ha sido afectada directamente por la Langosta del Desierto (*Schistocerca gregaria*), una plaga que a través del tiempo ha atacado distintos lugares del planeta, debemos crear conciencia en los y las costarricenses de que no estamos inmunes a su ataque.

Según el Informe Mundial sobre Desastres del 2005, se estima que anualmente se pierde alrededor de un tercio de la cosecha mundial debido al ataque parasitario a los cultivos; por ejemplo, en la década pasada la producción agrícola mundial se vio disminuida entre un 10 y un 15 % a causa de este hecho.

De acuerdo con algunos estudios, en Centroamérica los períodos de EL Niño facilitan la presencia de la plaga, y por ello se considera que si los cambios climáticos siguen aumentando como hasta ahora, es probable que la *Schistocerca gregaria* disminuya el tiempo entre sus períodos de aparición y se extienda a otras regiones.

Así lo afirma la psicóloga Maricarmen Aguilar Fonseca, en su investigación bibliográfica "La Langosta del Desierto: una amenaza inminente", como parte del curso dirigido por el Máster Mario Fernández "Introducción a las amenazas", para el Programa Centroamericano de Posgrado en Geología de la Universidad de Costa Rica, "Gestión de Riesgos y Atención de Emergencias".

MÁS PERJUDICIALES

Aguilar opina que estos animales en solitario no son agresivos, pero en gran número pueden generar un estado de excitación colectivo que los hace muy voraces, llegando a alcanzar grupos de 80 millones de individuos por kilómetro cuadrado.

Diferentes especies de langosta asolan año tras año cientos de miles de hectáreas cultivadas alrededor del mundo, causando severos daños en cereales, pastos, legumbres y frutales. Se calcula que un grupo poblacional grande, con una densidad de 80 millones de individuos por km², puede consumir unas 100 toneladas de alimento verde por día. O más claro aún: una langosta de dos gramos de peso consume diariamente entre el 70 y el 100% de su peso en material fresco, mientras que un grupo de una tonelada de langostas puede comer en un día lo equivalente a 10 elefantes, a 25 camellos o a 2.500 personas.

En algunos poblados del norte de Argentina, se cree que los meses cálidos de primavera son el signo de aparición de

Arriba: Adulto de *Schistocerca piceifrons peruviana* (Fase Gregaria), que aparece en Perú, el sur de Ecuador, Colombia, Venezuela, Panamá, Trinidad y Tobago y Guyana.



la langosta, ya que el ambiente estacional “llama” a la reproducción. De igual forma, en Centroamérica, popularmente se han relacionado las temporadas de sequías con ataques de esta plaga.

A finales de julio y primero de agosto de 2004, los medios de comunicación informaron al mundo entero cómo nubes y enjambres de langostas del desierto, afectaron de lleno a un gran número de países del norte y, en especial, del centro y oeste del África subsahariana.

En nuestro continente, para el año de 1988 se reporta la invasión de langostas no conocidas en varias islas del Caribe



La Langosta del Desierto en su fase gregaria.

y Surinam. En el mes de noviembre del mismo año, se reporta una invasión semejante en varias localidades del estado Sucre, de Venezuela, inicialmente en Río Caribe. Un estudio detallado de los ejemplares colectados en dicha zona demostró que estos pertenecían a la langosta del desierto.

Su llegada al continente americano se relaciona con las corrientes de aire producidas por el desplazamiento del huracán Joan, el cual se originó cerca de las costas del oeste de África y afectó a las Antillas Menores, Trinidad y las costas del norte de Sur América, incluyendo a Venezuela.

En el continente Americano existen diversos reportes acerca de esta plaga. Se menciona que en nuestro país, los primeros reportes de ataques de langosta se remontan a la época colonial, cuando en 1659 se informa sobre una invasión en Aserrí. Otro estudio que se hizo acerca de la presencia de este insecto en Costa Rica, explica que la región de Guanacaste, principalmente la franja comprendida por los cantones de Cañas, Bagaces y Liberia, ha sido la zona históricamente más afectada por ataques de este insecto. Estos cantones ofrecen en general, condiciones apropiadas para el desarrollo del insecto: suelos arcillo-arenosos y planos, alta temperatura y radiación solar, condiciones pluviométricas favorables y extensos campos de cultivos y pastizales.

MIGRADORAS

Este tipo de langosta pertenece a la familia *Acrididae* del orden *Orthoptera*, y se caracteriza por ser un insecto de cuerpo alargado, con un tamaño aproximado de seis a ocho centímetros de largo desde la cabeza hasta el ápice de las alas en su forma adulta. Es un saltamontes que modifica su conducta y aspecto en respuesta a las condiciones del ambiente.

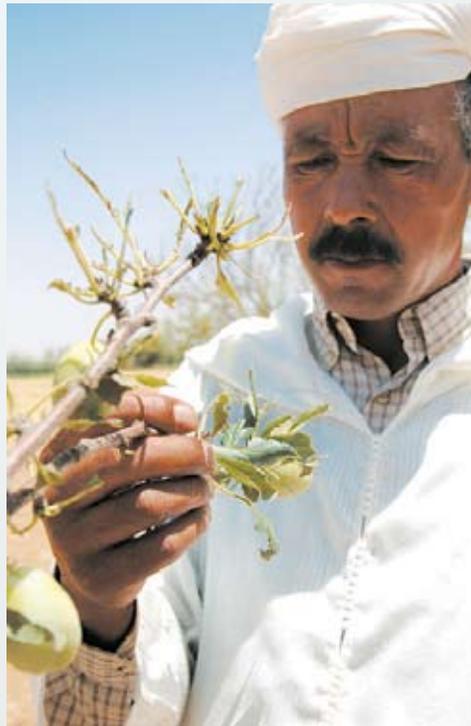
En su fase voladora emigran a largas distancias en vuelo planeado y a gran altura, formando enjambres en algunos casos de miles de millones de individuos. Estas nubes pueden recorrer decenas de kilómetros al día, incluso un centenar, llegando a desplazarse hasta 3.500 kilómetros mensuales. En esta última fase de su ciclo la langosta es un animal temible, básicamente por la dificultad de evitar sus invasiones y por la facilidad con que se desplaza. Después de un período variable, entre 40 y 90 días, durante el cual tiene lugar la fecundación y puesta de los huevos, mueren los individuos adultos; es el momento en que la langosta vuelve a empezar otra vez todo su ciclo biológico.

El trabajo de Aguilar enfatiza que en Costa Rica existen varias especies de acrididos, pero solo *Schistocerca piceifrons piceifrons* tiene la particularidad de gregarizar o cambiar de fase (el gregarismo es la característica que permite a ciertas especies de saltamontes, cambiar de una fase individual, solitaria e inofensiva, a una fase grupal, altamente irritable y peligrosa).

Aguilar indica que en nuestro territorio se delimitan dos períodos de oviposición y desarrollo de la langosta, separados por una diapausa de estación seca (enero hasta principios de mayo) y otro tiempo que es coincidente con parte del veranillo de medio año (finales de julio hasta principios de septiembre).

Por eso se consideran importante los reportes de países vecinos sobre la actividad de las langostas, que han permitido anticipar y prepararse para la llegada de los enjambres que vienen de otros lugares.

La autora investigó que existe una nueva herramienta de lucha contra la plaga del desierto, la cual se basa en el uso de un hongo natural denominado *Metarhizium anisopliae*, que afecta a los



Planta comida por la Langosta del Desierto

insectos jóvenes, de forma que dejan de alimentarse y mueren en el plazo de una a tres semanas.

Entre tanto, datos del 2005 de la FAO, apuntan que el biopesticida es una sustancia compuesta por las esporas del hongo *Metarhizium anisopliae* y una mezcla de aceites minerales y vegetales. Este no es tóxico para el ser humano y mata tan solo langostas y saltamontes, así como un número muy reducido de otros insectos, y no tiene efectos secundarios para el medio ambiente. El nuevo producto, sin embargo, no es efectivo contra las nubes de insectos ya formadas.

Como recomendación principal, Aguilar menciona que es necesario que este tipo de amenazas naturales sigan siendo estudiadas y por lo tanto puestas en agenda gubernamental.

A pesar de que la *Schistocerca gregaria* ataca y se gregariza cada cierto tiempo, no se debe bajar la guardia y es necesario que se sigan buscando instrumentos adecuados para disminuir el impacto de ella.



Promueven proyectos de vida con inteligencia emocional

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

Niños y niñas más seguros de sí mismos, deseosos de aprender y con una actitud positiva, así como padres comprometidos, preocupados y dispuestos a ayudarlos y comprenderlos, son algunos de los resultados de un proyecto de extensión docente que desarrolló la Universidad de Costa Rica en Orosi y en Paraíso de Cartago.

El trabajo lo comenzó a realizar la M.Sc. Milena Barquero D'avano, profesora de la Sede del Atlántico y del Recinto de Paraíso, hace tres años, con el apoyo de la M.Sc. Any González Cordero, funcionaria y profesora de la UCR actualmente jubilada.

La iniciativa surgió como respuesta ante la solicitud de apoyo de esas comunidades aledañas a la Sede del Atlántico, que se manifestaron preocupadas por problemas como la agresión, el abuso sexual, el alcoholismo, la drogadicción, la inseguridad ciudadana, la pérdida de valores y los problemas ambientales.

Con este proyecto se propusieron como objetivo el desarrollo integral de los niños y las niñas en edad escolar, mediante un proceso educativo no formal y la generación de proyectos de vida orientados a fortalecer la seguridad y la confianza en sí mismos, el deseo de logro, el liderazgo, la capacidad de análisis crítico y de razonamiento para la toma de decisiones.

Por esa razón se aportan herramientas y lineamientos para el fortalecimiento

de distintas áreas de la personalidad, como son la cognitiva, la psicomotora, socioafectiva, de lenguaje y emocional. Además, tratan de estimular un mejor manejo de sus capacidades emocionales, como son la exploratoria, la crítica, la espontaneidad, la autenticidad y la autonomía.

En Orosi y Paraíso participaron 85 personas, integrantes de 35 familias de alumnos/as de primer grado cuando iniciaron la experiencia y que actualmente están en tercer grado.

“Lo que queremos es contribuir en la formación de los niños y niñas, para que en el futuro se conviertan en ciudadanos comprometidos con el desarrollo del país,” aseguró la coordinadora.

COMPROMISO EVIDENTE

Una fase de diagnóstico e integración les evidenció los aspectos prioritarios que debían trabajar con padres e hijos/as.

Entre ellos desarrollaron los módulos de hábitos y autoestima, valores y manejo de diversas problemáticas. Luego,

Arriba: La coordinadora del proyecto, M.Sc. Milena Barquero, participó en la Expo-UCR 2006.

en una segunda fase incluyeron trabajo en equipo, gestión de riesgo y seguridad ciudadana, educación ambiental e inteligencia emocional.

También se les ofreció una charla y una visita guiada por las instalaciones del Recinto de Paraíso y en el laboratorio de cómputo se les impartió el módulo de valores y el de educación ambiental

“Lo más satisfactorio de esta experiencia es ver que no solo los niños y niñas se comprometieron y se involucraron en los diferentes proyectos, sino la familia completa,” manifestó Barquero.

Uno de los temas que más cambios evidenció en el seno de la familia es el de hábitos y autoestima, pues aunque las madres y padres les insistían con regañadas sobre la importancia de recoger regueros, no se les había generado conciencia y compromiso de colaborar en el hogar y cuando lo asumieron todos, se notó el cambio.

La motivación que lograron en el módulo de gestión del riesgo los llevó a elaborar una maqueta de la zona de Palomo y de Paraíso centro, que luego le presentaron al alcalde del lugar y al Concejo Municipal. Tuvieron la oportunidad de compartir con las autoridades del gobierno local las necesidades más apremiantes que existen en ese sentido.

Ellos recibieron capacitación en desastres naturales y atención de emergencias con diferentes especialistas y esto les creó la conciencia ambiental tanto a los pequeños como a los grandes sobre su responsabilidad individual y social en este campo.

Según informó la coordinadora, están muy claros de cuáles son los ríos que cruzan la zona y que los pone en riesgo en caso de desbordamiento, cuáles son las viviendas vulnerables y las salidas de emergencia, entre otros. Asimismo, han elaborado planes de evacuación, de emergencia y contingencia.

En el módulo de autoestima trabajaron por separado la población infantil y la de adultos y en una sesión plenaria rescataron los aprendizajes conjuntos y los compromisos de cambio que asumieron los participantes.



En Orosi y en Paraíso de Cartago concluyeron todas las cuatro fases del proyecto, con la evaluación general del trabajo e incluso, han impartido otros módulos adicionales como es el curso de prevención sobre drogadicción, de DARE.

Los niños y niñas consultados del Hogar Pueblito Costa Rica expresaron en este afiche lo que les gusta y les disgusta del trato con los demás.

OTRAS EXPERIENCIAS

El proyecto se está aplicando también en el albergue Pueblito Costa Rica, con niños de cuarto, quinto y sexto grado. En esta población han profundizado aún más en la etapa de diagnóstico, porque son menores que no viven con sus padres, sino en ese hogar sustituto.

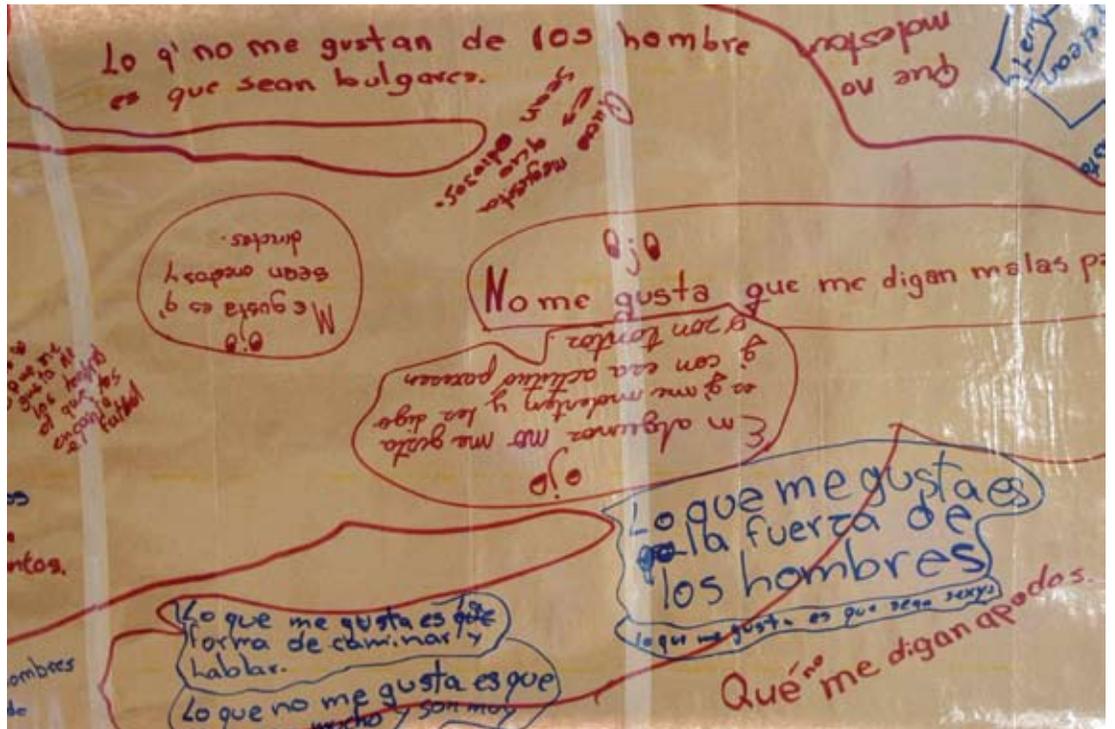
Con ellos han efectuado dos módulos, uno sobre hábitos y autoestima, y otro sobre valores.

Según Barquero, esperan que cada vez la experiencia y los módulos se nutran de los conocimientos y el apoyo de otros especialistas de diferentes disciplinas, como sucedió con la participación de estudiantes de odontología en el módulo de hábitos.

En esta capacitación tratan de ir abarcando cada vez más aspectos, ya no solo las recomendaciones sobre hábitos de higiene, alimentación y salud, sino también normas de comportamiento social, de respeto, cortesía, de responsabilidad en la casa y en la escuela.

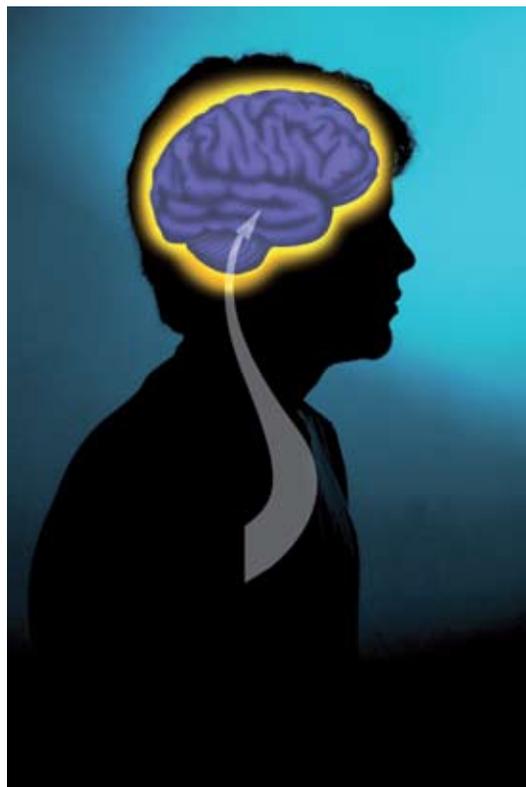
La coordinadora considera que “un niño con buenos hábitos será ordena-

Los niños y niñas de las Escuelas de Paraíso y de Orosi, trabajaron con los universitarios en diferentes módulos. (Foto archivo, solo con fines ilustrativos)



do, organizado, responsable, cortés y se podrá desenvolver mejor en cualquier ámbito”.

Para ella es fundamental insistir en hábitos en esta población, porque muchos no los tienen, pues provienen de familias disfuncionales, con experiencias muy negativas, que los han marcado.



El proyecto fortaleció distintas áreas de la personalidad: cognitiva, emocional, psicomotora, socioafectiva, de lenguaje y emocional.

Señaló que al recibir sus respuestas sobre lo que les gusta y lo que nos les gusta de los demás, es fácil percibir que algunos han sido abusados sexualmente y que han sido víctimas de violencia familiar.

De esta experiencia, destacó el cambio en el comportamiento de los niños y niñas, a partir de los lineamientos y herramientas para el autocontrol de las emociones que se les enseñó.

“Eso lo están empleando entre ellos/as y en sus interrelaciones con los demás, incluso se nota el cambio en algunos niños o niñas que los recibimos muy calladitos e introvertidos y ahora podemos verlos expresarse más fácilmente con el público que los visita”, afirmó. Dijo que los psicólogos les explican cómo las emociones y reacciones como el enojo, la cólera y la tristeza afectan no solo a la persona que lo siente, sino también al grupo familiar y a la comunidad, si no se sabe controlar.

Actualmente están recibiendo muchas solicitudes para desarrollar el proyecto en Turrialba, ya que es posible que el próximo año trabajen en una comunidad llamada Carmen Lyra.



Proponen

unidad de investigación pesquera

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

Una propuesta de creación de una unidad de investigación pesquera, encargada del manejo de los recursos de las aguas profundas de Costa Rica, estudian actualmente autoridades de la Universidad de Costa Rica, la cual se presentará oportunamente al Instituto Costarricense de Pesca y Acuicultura (INCOPECA), al Ministerio de Ciencia y Tecnología (MICIT) y al sector pesquero para ser desarrollada en forma conjunta.

Tal recomendación surgió del taller “Los recursos pesqueros de aguas profundas: ¿dónde estamos y hacia dónde vamos?”, organizado recientemente por el Dr. Ingo Wehrtmann, docente de la Escuela de Biología e investigador del Centro de Investigación en Ciencias del Mar y Limnología (CIMAR) de la UCR, en Puntarenas, donde se reunieron investigadores y pescadores de Costa Rica, El Salvador y Chile, para compartir nuevas opciones sobre cómo pescar y no atentar contra la abundancia y biodiversidad del mar.

INVESTIGACIONES COSTARRICENSES

El Dr. Ingo Wehrtmann dio a conocer los resultados de las investigaciones que han desarrollado sobre el camarón camello y el camarón fidel en Costa Rica.

Se trata del proyecto “Desarrollo de estándares para una pesca sostenible del camarón camello”, financiado por el Ministerio de Cooperación Económica y Desarrollo de Alemania, la empresa Ristic AG, también de ese país, y la UCR.

Este pretende analizar la fauna acompañante en la pesca de los camarones fidel y camello, la dinámica y biología reproductiva de la población del camarón camello, las técnicas alternativas para capturar los camarones de profundidad, como por ejemplo las trampas, intercambio e información con INCOPECA y la capacitación del sector pesquero. La meta de dicho proyecto es desarrollar en forma conjunta recomendaciones para una pesca sostenible de los camarones de profundidad en Costa Rica.

Explicó la conformación del Proyecto PPP (colaboración Pública y Privada) y la necesidad de involucrar a los sectores pesqueros en la investigación para proveer bases sólidas para políticas de manejo.

En este estudio se obtienen datos de las muestras comerciales, muestras científicas, e información geográfica y pesquera a través de las bitácoras de los capitanes.

Los camarones de profundidad con importancia comercial en Costa Rica son: *Heterocarpus vicarius* (camarón camello o

Arriba: En nuestro país se han impulsado normas para la pesca que regulan tamaño de malla de pesca, tipo, tamaño y capacidad de embarcaciones, épocas de pesca, y tamaño de motores.



Investigadores y pescadores discutieron nuevas opciones sobre cómo pescar y no atentar contra la abundancia y biodiversidad del mar.

camellito), *H. affinis* (camarón camellón o real) y *Solenocera agassizii* (camarón fidel). En el marco del Proyecto PPP no se estudió el camarón camellón.

Los resultados indican que los camarones camello y fidel se encuentran posiblemente bajo amenaza de ser sobre-explotados. Para el camello se lograron determinar picos reproductivos asociados a una alta producción de huevos y con esto una sugerencia para veda.

Además, el Dr. Wehrtmann explicó el uso de nasas como alternativa a las redes tradicionales de pesca. Aunque los resultados no fueron muy exitosos, se sugiere para un futuro usar nasas en zonas donde la red no se puede usar y cuando hay vedas.

Los camarones camello y fidel se encuentran bajo amenaza de ser sobre-explotados.

Igualmente, se hizo un esfuerzo por cambiar las tablas de las redes, significando un 35% menos de peso y un menor gasto de combustible.

El científico señaló que la fauna acompañante representa una gran diversidad, pero sin embargo hay menor cantidad al compararla con la pesca en aguas someras.

Enfatizó la importancia de fomentar el esfuerzo por mejorar el aprovecha-

miento de esta fauna y la colaboración internacional para los recursos, pues no reconocen fronteras.

OTRAS EXPERIENCIAS

Por su parte, Alberto Olivares y Numa Hernández, ambos de la empresa Pesquera del Sur de El Salvador expusieron una experiencia exitosa, comercial y ambientalmente, en la pesca del langostino.

Ambos detallaron cómo investigar el ciclo reproductivo y de muda del langostino, lo que favoreció la pesca de este crustáceo y también la recuperación de otras especies que estaban devastadas en ese país.

En Costa Rica se pescan como fauna acompañante probablemente varias toneladas al mes de langostino, que según la Cámara de Pescadores de Puntarenas se desaprovechan porque no se ha creado un mercado para colocarlo y entonces se insiste en la pesca de especies que ya están muy explotadas, como el camarón de aguas someras o superficiales.

Entre tanto, el investigador Patricio Arana, de la Pontificia Universidad Católica de Valparaíso, Chile, compartió investigaciones similares sobre la pesca del camarón nailon en su país.

El Dr. Carlos Villalobos, Presidente Ejecutivo del INCOPECA, comentó que a pesar de que desde los años 70 se conoce que los recursos marinos, principalmente los de aguas someras muestran indicios de sobre-pesca, no existe un plan de manejo para ningún recurso en Costa Rica.

Se han impulsado normas para la pesca que regulan tamaño de malla de pesca, tipo, tamaño y capacidad de embarcaciones, épocas de pesca, y tamaño de motores.

Citó que un problema es la diferencia que existe entre el número de desembarques y capturas reales, debido a la poca capacidad de control que tiene la entidad.

En 1974-1975 se comenzaron a otorgar licencias de profundidad que anteriormente estaban limitadas por leyes. Poco



tiempo después se alcanzó el rendimiento máximo sostenible y dos años después la pesca se vino de caída.

El Dr. Villalobos manifestó que por medio de investigaciones de aprovechamiento de recursos se podrán obtener las bases necesarias para un plan de manejo adecuado, y enfatizó en la importancia de la búsqueda de una sostenibilidad de los recursos marinos pesqueros y de la colaboración con otros países vecinos con experiencia en recuperación de recursos

Por su parte, Ronny Gruendler, Gerente General de la empresa Rainbow Jewels S.A. comentó sobre la importancia de seguir apoyando la investigación y medidas de manejo de recursos pesqueros marinos y dijo que están dispuestos a continuar el trabajo conjunto con la UCR e INCOPECA también a través de futuros proyectos.

DISCUSIONES EN GRUPO

En el taller se trabajó en varios grupos. Uno de ellos reiteró que las medidas de ordenamiento dan un resultado positivo solo si conocemos bien el recurso, así como los aspectos biológico-pesqueros asociados.

Como recomendaciones se mencionó el fortalecimiento de proyectos de investigación (gobierno, sector privado y universidades), la definición del tipo de información que se quiere, la priorización de las especies, el establecimiento de una unidad de investigación para fortalecer el proceso de investigación, la realización de estudios para el aprovechamiento de fauna acompañante, el análisis de las medidas administrativas que se deben tomar, y la realización de estudios de evaluación de los recursos pesqueros mediante un monitoreo permanente, la cooperación internacional, sumamente importante para el financiamiento, así como el establecimiento de convenios entre universidades nacionales e internacionales que investigan en temas comunes.

