

Crisol

N° 10 • Año 2003

Revista de Ciencia y Tecnología Crisol



UNIVERSIDAD DE COSTA RICA
OFICINA DE DIVULGACIÓN E INFORMACIÓN



EDITOR:

Luis Fernando Cordero Mora

CONSEJO EDITORIAL:

Miguel Guzmán-Stein
Lidiette Guerrero Portilla
Luis Fernando Cordero Mora

COLABORARON EN ESTE NÚMERO:

María Eugenia Fonseca Calvo
Roxana Grillo Rosanía
Lidiette Guerrero Portilla
Rocío Marín González
Elizabeth Rojas Arias
Luis Fernando Cordero Mora
Periodistas de la ODI

Mario Fernández Arce
Escuela Centroamericana de Geología

Marta Valdez Melara
Escuela de Biología

Mario Vargas Vargas
Facultad de Microbiología

FOTOGRAFÍA:

Luis Alvarado Castro
José Sanabria Romero

**DISEÑO GRÁFICO,
SEPARACIÓN DE COLOR
E IMPRESIÓN LITOGRAFICA:**
Editorama S.A.

Una publicación de la Oficina de
Divulgación e Información (ODI),
con el auspicio de la
Vicerrectoría de Investigación y
de la Vicerrectoría de Acción Social
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
Teléfonos: (506) 207-5090 /
207-5281 y 207-5284
Telefax: (506) 207-5152

505
R454R Revista Crisol/Oficina de Divulgación e Información,
Universidad de Costa Rica.— No. 10- 2003- .—
San José, C.R.: Impreso en Editorama S.A., 2003-
v. : il

Semestral
ISSN 1409-150X

1. CIENCIA-PUBLICACIONES PERIÓDICAS. 2. TECNOLOGÍA-
PUBLICACIONES PERIÓDICAS

CC/SIBDI-536



5... El valor del quehacer institucional

7... Un ojo nos miró desde las alturas

9... Yogurt puede matar bacterias peligrosas

11... Microorganismos benéficos

13... Ortodoncia Comunitaria: Un proyecto con sonrisa juvenil

15... CD con cientos de alternativas en turismo rural

17... Cultivos transgénicos: ¿oportunidades para los países en desarrollo?

19... Ticos con buena percepción de la agricultura transgénica

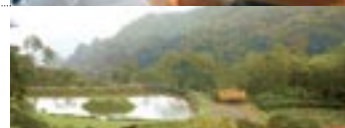
22... Democratizando la vida cotidiana

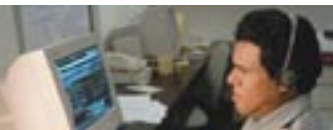
24... Procuran prevenir cáncer cérvico uterino

26... Estación Experimental Fabio Baudrit: Puertas abiertas a la innovación

29... CIBCM: Propuestas que se vuelven éxitos

31... Población protegida por ácido fólico





Con software parlante: Los ciegos en la Red ...33



Peligrosidad de volcanes al descubierto ...35



Una arquitectura al compás del azúcar y el café ...37



Mujer y consumo de psicofármacos: Una consecuencia de la violencia doméstica ...39



Tsunamis, olas asesinas ...41



Puntarenas, vulnerable ante eventuales tsunamis ...43



Ensilaje de soya podría sustituir concentrados ...46



Un ingeniero que logra proyección internacional ...49



Un punto de partida para el diseño de medicamentos ...51



Sentir, decidir, temer...influye en la economía nacional ...53



Jóvenes inician consumo de licor antes de los 12 años ...56



¿Nuevos tipos de hábitats para el *Aedes aegypti*? ...60



Diversión y poder: Circo, nigromancia y prestidigitación en el viejo San José ...62

El valor del quehacer institucional

La riqueza de escenarios para el estudio, la docencia, la investigación y la acción social que ofrece la Universidad de Costa Rica a sus estudiantes, profesores e investigadores, así como a la sociedad nacional, permite valorar la calidad del quehacer cotidiano institucional y su aporte a la búsqueda de soluciones e innovaciones para atender distintas necesidades y problemas del país.

La creación y transferencia de conocimiento recorre desde los distintos laboratorios, hasta las fincas, estaciones experimentales y los jardines botánicos, donde la formación profesional y experimental se une a sus equipos y depósitos de especímenes y materiales especiales, así como al placer de transitar los invernaderos y senderos llenos de plantas autóctonas y foráneas, bajo climas tan diversos como el fresco Alto de Ochomogo y la calidez de La Garita de Alajuela, y en lugares tan distantes entre sí, como las reservas y jardines botánicos “Alberto Manuel Brenes”, en San Ramón de Alajuela, “José María Orozco”, en San Pedro de Montes de Oca, y “Carlos Lankester”, en Paraíso de Cartago.

Equipos de docentes e investigadores en las Ciencias Sociales, las Letras y las Artes, la Salud, las Ingenierías, las Ciencias Económicas y las Humanidades, estudian, discuten y analizan diferentes temas de la Psicología, Sociología, Nutrición, Lingüística y Literatura, Medicina, Género, Microbiología, Artes, Arquitectura, Trabajo Social, Historia, Geografía, Comunicación Colectiva y Educación, por citar algunos, con una importante producción que se refleja en revistas, artículos, talleres, libros, sesiones clínicas, mesas redondas, conferencias, proyectos de trabajo comunal y, especialmente, en el aula -lugar de convergencia por excelencia-, y que presentan la diversidad de pensamiento de los académicos de la Institución.

Este paisaje universitario se complementa con la vida institucional en las sedes y recintos (Guanacaste, San Ramón, Turrialba, Limón, Puntarenas, Tacaes, Guápiles, Santa Cruz y Paraíso), por el alcance de los programas que se desarrollan a lo largo y ancho del país, donde la Universidad alcanza regiones tan distantes como Sarapiquí, San Carlos, Puerto Jiménez, Golfito y Quepos, y por los escenarios que se generan por los proyectos de cooperación y el intercambio de académicos con países americanos, europeos, africanos y asiáticos, que confirman que traspasar las fronteras es un asunto de tiempo y de voluntad, como lo es el elevado número de posgrados a nivel regional centroamericano y el volumen creciente de estudiantes extranjeros que asisten a las aulas de la UCR.

Así, las Jornadas Académicas y la EXPO-UCR 2003, celebradas el pasado mes de agosto, permitieron a la comunidad universitaria reconocerse a sí misma a través de la gama de exposiciones que presentaron públicamente cada uno de los centros, institutos y proyectos de investigación, acción social y docencia -como ejes fundamentales del quehacer académico universitario-, y a la comunidad nacional conocer la riqueza del trabajo diario de la Universidad de Costa Rica, el fruto, buen uso y garantía de la inversión pública en la Educación Superior y, ante todo, un vivo informe de rendición de cuentas de la Institución en el cumplimiento de sus objetivos, principios y funciones, que confirman su pertinencia y razón de ser ante la sociedad.

A través de este tipo de experiencias, los costarricenses pueden valorar los esfuerzos institucionales para formar integralmente -profesional, cívica y personal- a las nuevas generaciones, así como a otros grupos étnicos que se han incorporado a esta Casa de Estudios Superiores mediante programas especiales, y que redundan en la promoción del desarrollo y el mejoramiento constante del país.

La extraordinaria variedad temática del quehacer académico de la Universidad, le convierte, además, en un referente del pulso del país y de la capacidad de respuesta a sus principales retos. El estudiante y el profesional formados por la Universidad de Costa Rica son los mejores termómetros para medir la calidad y la excelencia académica de la Institución, a lo que se unen los programas institucionales que actúan como instancias y referentes especializados a nivel nacional, y que buscan y actúan constantemente la comunicación y la participación social. Por tales razones, la Institución se esmera para que el estudiante tenga y utilice, a lo largo de su carrera, los mecanismos y herramientas necesari-

rias en su proceso formativo y profesional, así como para que continúe su aprendizaje aún después de graduado, en una permanente búsqueda del conocimiento y de la praxis y el compromiso social.

Crisol presenta en esta oportunidad una muestra de esa variedad temática en la que los académicos y estudiantes de la Universidad de Costa Rica se encuentran inmersos a diario, en el aula y en el laboratorio, en la estación experimental y en el debate, en la exposición de resultados y en las publicaciones, en el trabajo comunal y en los programas institucionales.

Así, el resultado del trabajo conjunto entre la Escuela Centroamericana de Geología y el Centro de Coordinación para la Prevención de Desastres Naturales de América Central, se plasma en un artículo sobre los libros “Síntesis de algunos volcanes activos y peligrosos de América Central” y “Desastres y emergencias”, que resumen la información existente sobre 23 volcanes de la región por más de 100 años.

A este tema se une la información acerca de los tsunamis u olas gigantescas que afectan a las costas, y sobre lo que el país no está exento de riesgo, que son fruto de las investigaciones realizadas por el Centro de Investigaciones Geofísicas y la Escuela de Geología, en colaboración con el Departamento de Oceanografía del Centro de Investigación Científica y Educación Superior de Ensenada (México), en el marco de la cooperación México-Japón-Costa Rica, que procura establecer un sistema regional de alerta y prever las acciones a tomar en caso de presentarse un tsunami.

Por otra parte, Crisol refleja el interés institucional por la calidad y variedad de la alimentación humana y las valoraciones realizadas por el consumo de ácido fólico y probióticos en la dieta del costarricense, y en el campo agrícola también destacan las investigaciones sobre cultivos transgénicos y las nuevas técnicas para el almacenamiento de forrajes, que se desarrollan por el trabajo conjunto de varias unidades académicas de la Universidad de Costa Rica.

La preocupación por la salud de los costarricenses también está presente en los artículos sobre la prevención del cáncer gástrico, el consumo de licor en jóvenes menores de 12 años y la situación del dengue en Costa Rica y los nuevos hábitats del mosquito *Aedes aegypti*, así como la ingesta de psicofármacos por mujeres y su relación con la violencia doméstica, esto último con la finalidad de capacitar profesionales y técnicos en prácticas preventivas sobre la salud de las mujeres a través de las principales instituciones públicas en el campo de la salud.

La acción social institucional en distintos escenarios de la geografía nacional se expone en Crisol por medio de varios proyectos de beneficio comunal y sectorial, como los resultados del exitoso Subprograma de Ortodoncia Comunitaria del Recinto de la Universidad de Costa Rica en Tarcas de Grecia, el proyecto de la Escuela de Trabajo Social en el cantón norteño de San Carlos, que procura alternativas de acción para la atención y prevención de la violencia doméstica, y el programa de la Escuela de Ciencias de la Computación e Informática dirigido a personas con discapacidad visual, para que puedan utilizar recursos informáticos y navegar en la red Internet en sus condiciones.

El estudio y valoración del patrimonio arquitectónico e industrial nacional es visto a través de un proyecto de la Escuela de Arquitectura, que permite conocer más ampliamente la evolución de las regiones que se vieron afectadas por la construcción del ferrocarril y la economía agroexportadora del banano y el café, y su impacto en las poblaciones, la construcción de casas y edificios y el uso de materiales, aportando recomendaciones para la preservación del patrimonio arquitectónico, urbanístico y paisajístico de la región atlántica.

El reconocimiento al esfuerzo por la investigación, la docencia y la acción social, se presentan en Crisol a través de varios artículos que se refieren al Premio a la Productividad Agropecuaria, otorgado a la Estación Experimental Agrícola Fabio Baudrit por la Cámara de Insumos Agropecuarios, el Premio Clodomiro Picado Twilight 2002, dedicado al Dr. Giovanni Martínez, profesor e investigador de la Escuela de Ingeniería Eléctrica, y el Premio TWAS-CONICIT 2002 para Científicos Jóvenes, que otorgaron la Academia de Ciencias del Tercer Mundo (Twas) y el Consejo Nacional para Investigaciones Científicas y Tecnológicas (CONICIT) al Dr. Renato Murillo Masís, profesor e investigador de la Escuela de Química. Estos premios honran a la Universidad de Costa Rica, pero también son un reflejo del quehacer y calidad que la caracterizan.

Crisol pretende ser hoy y siempre una ventana a la sociedad para que conozca un muestrario de lo que hacen diariamente los universitarios, como ejemplo de los resultados de la aplicación de la inversión financiera que le otorga el Estado a la Institución y de una permanente rendición de cuentas, que permitirá encontrar en cada uno de los aportes señalados en los artículos un vehículo de expresión del compromiso de la Universidad de Costa Rica para proseguir en la senda institucional por la excelencia académica, la formación integral del estudiante y del profesional, la construcción del desarrollo nacional, y la búsqueda permanente de soluciones a los problemas y necesidades de todos y cada uno de los costarricenses.

Miguel Guzmán-Stein
Director Oficina de Divulgación e Información

Un promedio de 40 horas de vuelo realizó la nave en el cielo costarricense.



Un ojo nos miró desde las alturas

Luis Fernando Cordero Mora

Cielos despejados, hicieron de nuestro territorio un observatorio ideal para que la nave WB-57 nos escudriñara desde el aire, con el fin de mapear y recolectar datos atmosféricos, ambientales y del uso de la tierra.

Se trata de la Misión Carta 2003 (Costa Rica Airbone Research and Technology Applications), que ejecuta en nuestro país el Centro Nacional de Alta Tecnología (CENAT) junto con la Administración Nacional para la Aeronáutica y el Espacio de los Estados Unidos de América (NASA). Es comandada por el Dr. Jorge Andrés Díaz, de la Escuela de Física de la Universidad de Costa Rica, quien funge como jefe científico de la misión.

Nuestro país obtuvo tal privilegio debido a su posición geográfica y a su riqueza biológica, por lo que estas pesquisas resultarán de gran utilidad para establecer mapas y políticas de planificación urbana y ambiental, así como para analizar los efectos, los cambios y los usos del suelo, y sus impactos en las cuencas hidrográficas.

Alrededor de 30 funcionarios de la NASA y 35 de Costa Rica, se involucraron en el proyecto. Además de la UCR, participan la Universidad Nacional (UNA), el Instituto Tecnológico

de Costa Rica (ITCR), el Instituto Geográfico Nacional (IGN), el Instituto Meteorológico Nacional (IMN), el Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE), la Organización de Estudios Tropicales (OET), el Centro Científico Tropical (CCT), el Instituto Costarricense de Electricidad (ICE), el Observatorio Vulcanológico y Sismológico de Costa Rica (OVSICORI-UNA), el Programa Nacional de Desarrollo Urbano (PNDU), el Instituto Nacional de Biodiversidad (INBio), la Universidad de Alberta, Canadá, el Centro de Información Geoambiental del Ministerio de Ambiente y Energía, y la Universidad de California, en Santa Cruz.

Se contó con financiamiento de la Dirección General de Aviación Civil para construir el hangar, de la Fundación Costa Rica-Estados Unidos para la Cooperación (CR-USA) para traer el avión y pagar las horas de vuelo, y del Ministerio de Ciencia y Tecnología (MICIT) y del Consejo Nacional para Investigaciones Científicas y Tecnológicas

(CONICIT) para la construcción de los laboratorios de investigación en el Hangar Nacional de Investigaciones Aerotransportadas, situado en el Aeropuerto Juan Santamaría.

Según el Dr. Pedro León, director ejecutivo del CENAT e investigador de la UCR, se pretende aprovechar al máximo la



Una de las primeras fotografías multispectrales que se obtuvo fue del Golfo de Nicoya.

información que nos aportó esta nave desde nuestros cielos, ya que nos ayudará a conocer mejor la situación de nuestro país, a poder tomar decisiones más inteligentes sobre diferentes aspectos de los recursos naturales y por supuesto que nos permitirá trabajar conjuntamente hacia una Costa Rica más perdurable y más sostenible a través del tiempo.

Este apoyo también permitirá en futuras misiones integrar grupos de científicos del más alto nivel de nuestro país con grupos iguales de la NASA y de otras universidades, ante programas conjuntos de investigación.

Al fin de cuentas, el objetivo primordial es establecer un equipo de trabajo interdisciplinario e interinstitucional de científicos costarricenses, para que estudie, desarrolle y aplique sistemas de monitoreo remoto e instrumentos especializados utilizados en la identificación cualitativa de problemas atmosféricos, ambientales y del uso de la tierra en el país, que sirva de soporte para las misiones de investigación científica aerotransportadas de impacto regional y mundial que impulsa la NASA.

MISIÓN COSTARRICENSE

De acuerdo con el Dr. Jorge Andrés Díaz, la idea de este proyecto surgió hace unos dos años cuando el científico costarricense que labora para la NASA, el Dr. Franklin Chang, sugirió el aprovechamiento de este avión-laboratorio, el cual ya había estado unas dos veces en el país.

En noviembre del 2002, bajo una serie de objetivos y coordinados por el CENAT, un grupo de científicos logró concretar una misión completamente costarricense.

La primera misión fue un mapeo total del país, volando a 12 kilómetros de altura y recolectando fotografías aéreas con sensores remotos. En primera instancia, se procura que el Instituto Geográfico Nacional y otras instituciones puedan actualizar los mapas de Costa Rica, datos que además se emplearán en el área multiespectral.

Díaz manifestó que aparte de los sensores remotos se han utilizado otros instrumentos como un espectrómetro de masas construido en colaboración con el Kennedy Space Center, un sensor multiespectral, y dos cámaras fotográficas de soporte, aportadas por el Centro de Investigación AMES de la NASA.

De hecho, ya hay fotografías multiespectrales de San José y del Golfo de Nicoya, y se contará con datos multiespectrales y de contaminación de gases por emisión volcánica y por contaminación de la ciudad.

Se han unido muchas instituciones, por ejemplo el Centro de Investigación en Ciencia Atómica, Nuclear y Molecular, el Programa de Conservación y Manejo de Recursos Naturales del ITCR, el OVSICORI, las Escuelas de Biología y de Geografía y el Centro de Investigación en Desarrollo Sostenible (CIEDES), de la UCR, el ICE, el Centro Científico Tropical, la Comisión Nacional de Emergen-

cias, el CATIE, la Embajada de Estados Unidos, la Municipalidad de San José, el Plan Nacional de Desarrollo Urbano, el Instituto Geográfico Nacional y la Fundación Amigos de la Isla del Coco, y entidades extranjeras como el Johnson Space Center y el Kennedy Space Center, entre otras.

Al Dr. Díaz le corresponde realizar mediciones de contaminantes ambientales por emisiones volcánicas o sea las emanaciones de volcanes en la atmósfera, pues primero desarrolló esta labor *in situ* y recolectando muestras en simples botellas.

El científico espera que esta misión se constituya en un programa nacional de datos especializados y actualizados, y que contribuyan a la conservación de cuencas hidrográficas y proyectos hidroeléctricos, que el mapeo de uso de la tierra y su clasificación sirvan para establecer un plan de desarrollo tanto agrícola como urbano, y que los análisis de los gases ayuden a detectar las contaminaciones por emisiones volcánicas, antropogénicas, etc.

Para esto último se utilizarán imágenes multiespectrales tomadas a baja altura desde el avión, de la dispersiones emitidas por los volcanes Poás, Arenal, Rincón de la Vieja y Turrialba, que presentan actividad fumarólica, para lo cual llevarán a cabo mediciones dentro de los cráteres y sus alrededores. En este proyecto participará la Universidad Nacional y los Dres. Jorge Andrés Díaz y Javier Bonatti, de la UCR.

Otras de las investigaciones que se harán son morfología, estructura e historia de los volcanes de Costa Rica, estudio de las cuencas de los ríos Agrío y Toro Amarillo, toma de fotografías e imágenes de todo el territorio nacional a la altura de 40 mil pies, actualización de amenazas naturales y de mapas, e inestabilidad y amenazas naturales en el valle de Orosí.



El Hangar que se construyó sirve de apoyo a las misiones del avión y alberga dos laboratorios para el análisis de datos.

En el comercio están a la venta una gran cantidad de yogures, de diferentes sabores, unos con probióticos y otros sin ellos.



Yogurt puede matar bacterias peligrosas

Lidiette Guerrero Portilla

Análisis realizados en el Laboratorio de Microbiología de Alimentos y de Aguas de la Facultad de Microbiología de la Universidad de Costa Rica, mostraron que el yogurt con probióticos es capaz de eliminar bacterias peligrosas para la salud humana, como son la *Listeria monocytogenes* y la *Escherichia coli* O157:H7.

El trabajo lo realizó la Dra. María Laura Arias, con el apoyo de Xinia Barrantes, Dylana Railey y de la Dra. Carolina Chaves. Ellas compararon dos tipos de yogurt producido en el país, uno que contenía probióticos y otro que no, con la idea de evaluar su comportamiento sobre agentes causantes de enfermedades durante el tiempo de almacenaje.

La *Escherichia coli* O157:H7 es una de las bacterias que más preocupa a los especialistas en el mundo, como agente productor de una diarrea hemorrágica que pone en riesgo la vida de sus víctimas, pues en un 10% de los casos se complica con un cuadro de insuficiencia renal.

En Costa Rica se conocen siete casos de personas que fallecieron por esa bacteria, aunque se presume que pueden haber más.

El diagnóstico de este microorganismo resulta muy difícil de identificar en el laboratorio, porque cuesta cultivarlo y una vez diagnosticado es complejo eliminarlo, por su alta capacidad

de adaptación al frío, al calor y al ácido.

Por su parte, la *Listeria monocytogenes* se asocia con la llamada “enfermedad alimentaria”, es decir que se adquiere por alimentos contaminados, afectando especialmente a personas que tienen debilitado su sistema inmune, a mujeres embarazadas, a niños pequeños y a ancianos.

A las embarazadas puede provocarles un aborto si se encuentran en el primer trimestre de embarazo o producir malformaciones congénitas al bebé. En niños, ancianos, enfermos de sida o cáncer puede producirles hasta la muerte.

La Dra. Arias, quien dirigió la investigación, explicó que los probióticos son microorganismos vivos, cuyo consumo en cierto número confiere beneficios a la salud, más allá de lo nutricional. Reduce los niveles de colesterol en la sangre, la presión arterial y la incidencia y duración de las diarreas; previene la vaginitis; aumenta las defensas del organismo; alivia los síntomas de intolerancia a la lactosa; estimula la síntesis de vitaminas y la pro-

ducción de enzimas, al llegar a formar parte de la microflora intestinal; y disminuye el riesgo de cáncer de colon.

Son muchos los microorganismos que se emplean como probióticos, para beneficio de humanos y animales, entre ellos los géneros *Bifidobacterium*, *Bacillus*, *Streptococcus*, *Saccharomyces*, *Aspergillus*, *Enterococcus*, *Pediococcus* y el más utilizado el *Lactobacillus*.

La Dra. Arias comentó que el yogurt frecuentemente se hace con dos microorganismos, el *Lactobacillus bulgaricus* y *Streptococcus thermophilus*, y se somete a un proceso de pasteurización para que no se acidifique más. Los probióticos son añadidos a estos productos.

Para realizar el trabajo, las investigadoras emplearon un yogurt de fresa, de un litro, que contenía probióticos, al cual le llamaron yogurt A. En este caso, contenía *Lactobacillus acidophilus* y *Lactobacillus casei* como probióticos. El otro era también de fresa, con un contenido de un litro, pero sin probióticos, y a ese se le denominó yogurt B.

Cada litro de yogurt A y B lo dividieron en dos y a esas porciones les añadieron cepas de las dos bacterias con las que iban a contaminar el alimento, en cantidades bastantes altas (10^6 UFC/ml) en tres ocasiones diferentes y las almacenaron a 4°C de temperatura, durante 32 días. Esas preparaciones las fueron monitoreando cada cuatro días, para hacer un recuento de las bacterias lácticas o sea las contenidas en el yogur, de los patógenos agregados y del nivel de acidez que mantenía el producto.

La Dra. Arias dijo que la cantidad de cepas con las que contaminaron los yogures son sumamente altas, y es muy difícil que un alimento se contamine en esas cantidades por malos hábitos o mala manipulación.



El yogurt con probióticos mostró más eficiencia en la eliminación de bacterias causantes de enfermedades.

MEJOR CON PROBIÓTICOS

Los resultados mostraron que el yogurt con probióticos es más eficiente en la eliminación de agentes causantes de enfermedades, ya que fue capaz de eliminar la *L. monocytogenes* a los ocho días y la *E. coli* a los 16 días de almacenamiento, mientras que en el yogurt B (sin probióticos) pudo eliminar la *L. monocytogenes* a los 20 días y para el caso de la *E. coli* todavía a los 28 días no había sido eliminada.

El estudio indica que la acidez del medio es un factor importante para controlar el crecimiento de patógenos, así como la temperatura. No obstante, en esta investigación se pudo comprobar que las bacterias empleadas para contaminar los yogures fueron capaces de sobrevivir al bajo pH (acidez) del producto y a las bajas temperaturas de almacenamiento, por muchos días.

Por esa razón, las investigadoras advierten que si un yogurt se contamina después de su proceso de pasteurización, las bacterias podrían sobrevivir el tiempo necesario para infectar a una persona.

La Dra. Arias recomienda siempre cumplir las normas de higiene y de manipulación necesarias para preparar, producir y almacenar alimentos.

Otra de las conclusiones de este trabajo es que las bacterias lácticas que se emplean en la producción de yogurt comercial también fueron capaces de eliminar la *L. monocytogenes*, solo que a los 20 días de almacenamiento.

Sin embargo, si se consideran estudios efectuados en otros países que comprobaron la capacidad de esta bacteria para adaptarse a ambientes ácidos, se debe reconocer la acción de las bacterias lácticas del yogurt sobre ella.

Figura 1. Comportamiento de *Listeria monocytogenes* en yogurt con y sin probióticos adicionados a través del tiempo

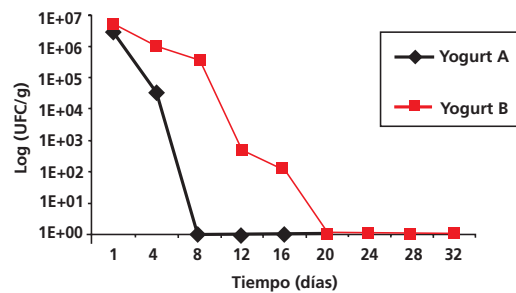
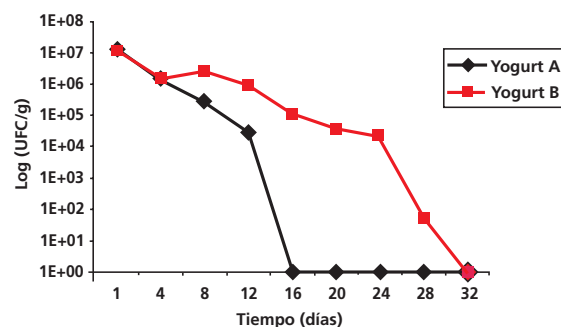


Figura 2. Comportamiento de *Escherichia coli* O157:H7 en yogurt con y sin probióticos adicionados a través del tiempo



Una combinación de tres tipos de bacterias y dos de hongos permite la descomposición rápida de los residuos de caña de azúcar, experiencia que pronto se llevará al campo en el Ingenio Taboga.



Microorganismos benéficos

Rocío Marín González

Entre el 26 y el 28 julio de 1996, el país fue afectado indirectamente por el huracán César, que causó grandes inundaciones principalmente en la zona sur. Como consecuencia de ello 354 hectáreas de cultivos sufrieron daños, en cuenta los sembradíos de vainilla en Quepos y Puerto Jiménez, donde a causa del aumento de agua en el suelo se reportaron pérdidas de casi un 100% de las plantaciones.

Hoy, gracias a la intervención de especialistas del Laboratorio de Microbiología Agrícola del Centro de Investigaciones Agronómicas (CIA) de la Universidad de Costa Rica, el cultivo de la vainilla en esas localidades ha vuelto a repuntar.

Según explicaron la Dra. Li-dieth Uribe y la Ing. Marena Chavarría, investigadoras de ese Laboratorio, el trabajo con 11 pequeños productores de Puerto Jiménez y 13 de Quepos, se inició a solicitud de Neal Byrd, dueño de la compañía agrícola La Gavilana, con el apoyo del Banco Interamericano de Desarrollo (BID) y del Instituto Nacional de Biodiversidad (INBio).

El objetivo era determinar el tipo de patógenos presentes en el cultivo y el suelo que habían provocado su pudrición ante el aumento de humedad, buscar otros factores relacionados como deficiencias nutricionales, y la presencia de microorganismos benéficos.

Para ello se visitó las fincas, se tomaron muestras del suelo y del follaje de las plantas, y con la ayuda del Laboratorio de Fitopatología de la Escuela de Fitotecnia, se aislaron los patógenos que estaban produciendo el daño.

Se encontró que uno de ellos era un hongo denominado *Fusarium solani*, que afectaba las hojas de las plantas, y el otro, una bacteria llamada *Erwinia carotovora* muy dañina, que fue la que causó la pudrición.

EN EL CAMPO

Para contrarrestar la acción de estos patógenos, las especialistas se dieron a la tarea de aislar microorganismos benéficos como las Micorrizas, que hacen simbiosis con estas plantas, les facilita fósforo principalmente y a la vez les da resistencia a ciertas enfermedades.

Con ese propósito se coleccionaron plantas de vainilla silvestre en Limón y en La Cuesta de Osa, donde un agricultor mantiene una plantación de vainilla libre de agroquímicos y en condicio-

nes totalmente equilibradas, de la cual se extrajeron estos microorganismos, tanto del follaje como del suelo.

Entre los que se encontraron están el *Bacillus subtilis*, el *Azobacter sp.* que fija nitrógeno, y la *Serratia marcescens*.

Además de hacer pruebas de laboratorio con el *Bacillus*, se trabajó con una cepa de *Trichoderma*, que se caracteriza por adherirse al follaje y que fue aportada por La Gavilana, con la que se notó por ejemplo, que en un período de 12 días se podía eliminar al *Fusarium*.

Para recuperar las pocas plantaciones que quedaron en pie tras el huracán, las expertas recomendaron a los agricultores la aplicación de desinfectantes, con el fin de reducir las poblaciones de patógenos.

Posteriormente se inició la inoculación con biofertilizantes y biocontroladores en las plantaciones viejas y nuevas, con muy buenos resultados.

Parte de los elementos que se aplicaron para recuperar los sembradíos fueron boro, nitró-

geno, fósforo y potasio, ya que se halló una relación directa entre la debilidad de las plantas y la aparición de *Fusarium* y *Erwinia*.

Un análisis químico anterior había hecho notar que a mayor grado de decoloración o de clorosis en las hojas, había problemas de fósforo, boro, azufre, y en menor grado de nitrógeno.

Luego de una primera aplicación, las plantas comenzaron a retomar su color verde habitual y se inició la inoculación de microorganismos para atacar los patógenos.

Actualmente las plantaciones de vainilla de Quepos están totalmente libres de patógenos y se mantienen al igual que las de Puerto Jiménez, con aplicaciones periódicas en follaje y suelo de Fertibiol y microorganismos benéficos como el *Bacillus*, la *Trichoderma* y la *Beauveria*, en una solución natural líquida a base de glicerol, almidón y otros ingredientes, ideada por las investigadoras de la UCR.



Las plantaciones de vainilla de Quepos y Puerto Jiménez se mantienen con aplicaciones periódicas de una solución natural a base de Fertibiol y microorganismos benéficos, ideada por especialistas de la UCR.

El Fertibiol es un producto patentado por el CIA, que tiene células vivas o latentes de cepas microbianas, caracterizadas en su mayoría genéticamente, las cuales tienen la capacidad de fijar nitrógeno y solubilizar fósforo, que se aplica a los cultivos en general con el fin de acelerar sus procesos fisiológicos y hacerlos más resistentes a enfermedades como *Fusarium*, *Erwinia* y *Rhizoctonia*.

OTRAS EXPERIENCIAS

Son muchas las aplicaciones que se le pueden dar a los microorganismos benéficos para favorecer a los productores agrícolas.

Ejemplo de ello es un proyecto que desarrolla actualmente el estudiante de doctorado Carlos Tobía, que pretende la reducción de costos en la producción de leche en la Hacienda Agroindustrial Pozo Azul, de La Virgen de Sarapiquí. Para su desarrollo se cuenta con el apoyo financiero del CONICIT, y participan además el Centro de Investigación en Granos y Semillas (CIGRAS) y la Escuela de Zootecnia.

La investigación contempla la implementación de un sistema para el cultivo de soya, al que se está inoculando con una solución compuesta por bacterias que le permiten fijar una mayor cantidad de nitrógeno.

Al mismo tiempo se construye un sistema de silos para conservar este producto en épocas de desabastecimiento, para lo cual están utilizando lactobacilos que son ideales para esta función, pues bajan el pH o acidez y producen una fermentación láctica y acética, que permite que el material se preserve.

Lo más importante, a juicio de la Dra. Uribe, será que se contará con un inoculante con lactobacilos seleccionados, bajo nuestras condiciones, que permitirá ofrecer a los productores de leche la posibilidad de preservar

el alimento de sus animales a un bajo costo.

Para beneficiar a los productores de caña de azúcar y arroz, también se trabaja en el desarrollo de biofertilizantes nitrogenados, basados en bacterias que fijan nitrógeno, y que ya se han aplicado a leguminosas.

A nivel de invernadero se han probado diferentes cepas, algunas de las cuales han dado mejores resultados porque además de aportar nitrógeno también promueven el crecimiento de las raíces. Se espera poder caracterizar estas cepas según su especie, y contar con inoculantes a base de cepas efectivas.

Con el objeto de apoyar a los productores de caña, la Ing. Chavarría desarrolló una solución con bacterias y hongos, capaz de descomponer en forma más rápida los residuos de este producto, y que por ley no se pueden quemar.

El problema fundamental es que si se dejan en el campo, hay una mayor incidencia de patógenos y no se pueden aplicar efectivamente los fertilizantes. El producto, que ya se probó en el invernadero con éxito, será aplicado en el campo por el Ingenio Taboga.

Otros servicios que brinda este laboratorio son: análisis microbiológicos de suelos, de abonos orgánicos y de productos biológicos de uso agrícola, la utilización de nematodos entomopatógenos para el control de insectos en plantaciones, y el control de nematodos malos por medio de hongos.

Lo más importante, según las investigadoras, es que cualquier agricultor del país tiene acceso a más de 11 productos diferentes para combatir plagas y enfermedades, además de fertilizar sus productos. Asimismo, pueden recibir asistencia técnica a través de los teléfonos 207-3121, 207-3128 ó en el fax 207-1627.

Antes de recibir el tratamiento de ortodoncia, a los pacientes se les da atención primaria, se les enseña el cepillado correcto y si tuvieran alguna caries, se les trata.



Ortodoncia Comunitaria:

Un proyecto con sonrisa juvenil

María Eugenia Fonseca Calvo

Los kilómetros que distan de su pueblo a Tacaes de Grecia los ha recorrido muchas veces a pie en una fría mañana o bajo un fuerte sol. Sin importar los sacrificios que tenga que hacer o los medios utilizados, él sabe que bien vale la pena someterse a ellos. Oriundo de San Roque de Grecia y con solo 11 años, Javier Francisco Quesada Conejo es uno de los pacientes más entusiastas y tenaces con que cuenta el Subprograma de Ortodoncia Comunitaria del Recinto de la Universidad de Costa Rica en Tacaes de Grecia.

Al igual que él, otros 50 pacientes de los lugares circunvecinos se dan cita cada 15 días los martes, para recibir tratamiento de ortodoncia en la clínica que funciona allí.

Este Subprograma nació en 1996 como parte del proyecto de Trabajo Comunal Universitario “Programa Interdisciplinario de Atención Primaria de la Salud Oral (PIAPSO)”, de la Sede Regional de Occidente de la Universidad de Costa Rica, bajo la coordinación de la Dra. Flor Campos Arias.

Surgió como respuesta a las necesidades de tratamiento ortodóncico de la población infantil, adolescente y adulta joven, de escasos recursos económicos de la zona.

Desde sus inicios ha estado a cargo del ortodoncista Dr. Arnoldo Steinvorth González, quien ha brindado sus servicios como docente y especialista en

forma “ad honorem” durante todos estos años.

En él también participan alumnos del curso de servicio “Investigación en Odontología Comunitaria”, del último año de la carrera de Odontología de la UCR, así como estudiantes de programas de intercambio de otras universidades, como es el caso de la Universidad Nacional de Colombia, y los Dres. Marco Rivera y Gregory González, quienes colaboran gratuitamente.

La mayoría de los pacientes son alumnos de las escuelas y colegios que abarcan este programa, así como estudiantes del recinto con beca 10 y 11, y que tienen problemas de maloclusión. El tratamiento que se les brinda incluye ortodoncia preventiva, interceptiva y correctiva.

Hasta el presente se han atendido 266 pacientes; de ellos, 81 son casos terminados que reciben controles periódicos, 127 usuarios activos, y 58 están en lista de espera, dada la demanda

de tratamiento y las limitaciones del recurso humano.

MÁS QUE UNA CLÍNICA

Según dijo la Dra. Campos, el problema de la maloclusión dental se ha asociado a factores como hábitos de chupeteo de dedo o de labio, patrón de deglución infantil, pérdida prematura de piezas dentales, discrepancia alveolo dentaria y problemas esqueléticos de mala relación entre los maxilares superior e inferior.

El Subprograma de Ortodoncia Comunitaria ha brindado importantes beneficios en el área académica, porque tanto los estudiantes como los docentes que colaboran con el Dr. Steinvorth, se benefician de los conocimientos adquiridos en el abordaje de la problemática de maloclusión dental, con una experiencia que les proporciona mayor capacidad resolutoria en su práctica clínica.

Asimismo, en el área de servicio también ofrece aportes, porque está dirigido a personas con



El Dr. Arnoldo Steinvorh González, acompañado de dos estudiantes de Odontología, atiende a uno de los pacientes de este subprograma.

limitaciones económicas, quienes de otra manera no podrían tener acceso a un tratamiento de esta naturaleza, pues los costos representan la quinta parte de una práctica privada, y a quienes no pueden sufragar estos gastos se les da gratuitamente.

Agregó que esto es posible por la colaboración de la misma comunidad, los profesionales que laboran “ad honorem”, las donaciones obtenidas por el Dr. Steinvorh con la compañía 3M Unitek, y la Facultad de Odontología de la UCR, que realiza el diagnóstico radiográfico de los pacientes.

Por su parte, el Dr. Steinvorh comentó que su contacto con este programa se inició cuando hizo su internado clínico en Tacares y le correspondió practicar ortodoncia, lo cual constituyó una experiencia de gran ayuda profesional.

De modo que cuando terminó su especialidad en esta disciplina se incorporó al programa, con el fin de aportar sus conocimientos al tratamiento que se brinda en esa clínica, y con la idea de crear un programa de educación e investigación en este campo para los estudiantes que hacen su externado allí.

Sin embargo, dadas las necesidades de la comunidad, comenzaron a aceptar muchos pacientes, lo cual ha limitado las posibilidades de hacer docencia e investigación. De modo que para este año esperan incrementar la labor en estas áreas, para que sea realmente un programa universitario, que favorezca tanto a los pacientes como a los estudiantes que realizan su práctica.

En cuanto a la organización, señaló que es buena, pues las es-

cuelas que remiten alumnos tienen control de la salud oral, de prevención y correctiva. Los pacientes son enviados por los estudiantes de Odontología que les dan dicho tratamiento, y en la clínica se decide si es un caso urgente o puede esperar.

En este sentido, comentó que los casos tratados hasta el momento son los mismos que se pueden encontrar en cualquier otro lugar, ya que todas las poblaciones tienen un porcentaje de pacientes que requieren ortodoncia. La única ventaja que ellos poseen es que se les atiende oportunamente.

EXPERIENCIA POSITIVA

Tanto para Javier Francisco, como para Viviana y Liana, este subprograma ha constituido una experiencia muy valiosa.

Para el primero, este tratamiento lo ha hecho sentirse muy bien, ya que los cambios experimentados en su dentición son muy positivos, lo cual fue confirmado por su padre Víctor Hugo Quesada, quien lo ha acompañado en este proceso.

La estudiante de beca 11, Liana Vargas, también destacó los resultados positivos observados en su caso, lo mismo que el trato recibido tanto de parte de los especialistas como de los asistentes.

Por su parte, para la estudiante de Odontología, Viviana Cabalceta, esta experiencia le ha permitido ampliar sus horizontes profesionales, ya que al contar con un instructor como el Dr. Steinvorh, ha podido poner en práctica los conocimientos adquiridos en la UCR.

Los turistas pueden visitar varios sitios de recreo en el circuito de Turrialba.



CD con cientos de alternativas en turismo rural

Elizabeth Rojas Arias

Por medio de sus agencias de viajes, los nacionales y extranjeros podrán obtener información detallada de tres circuitos turísticos del país: San Ramón, Los Santos y Turrialba-Orosi, gracias a la creación de un disco compacto con mapas, rutas, hoteles, monumentos, poblados, restaurantes, balnearios, vistas panorámicas y mucho más.

Este proyecto fue elaborado por el Programa de Investigación en Desarrollo Urbano Sostenible (ProDUS) de la Universidad de Costa Rica y financiado por Fundecooperación, a través de fondos del Convenio bilateral para el Desarrollo Sostenible Costa Rica-Holanda.

Este CD contiene cinco módulos principales, uno con datos generales de Costa Rica, el detalle de los tres circuitos de turismo rural y otro sobre los 29 proyectos de Fundecooperación en turismo rural, que van desde colaboración con organizaciones y desarrollo sostenible en turismo, hasta hoteles ecológicos.

Dentro de la información general sobre el país se incluyen 18 mapas para conocer el clima, las elevaciones, las zonas de vida, los ríos y humedales, las formaciones geológicas, poblados, carreteras nacionales y la ubicación de 1.000 sitios para hospedarse (hoteles, albergues) en el territorio nacional.

En los tres circuitos de turismo rural -los cuales pueden recorrerse en el transcurso de unas horas durante el día- el CD cuenta con diferentes opciones (identificadas con íconos) para escoger según el interés del visitante: ecológico, educativo/cultural, albergue, agropecuario, explorar nuevos atractivos, gastronómico, panorámicos y atractivos rurales.

Cada atractivo turístico cuenta con una ficha con información sobre el acceso, horarios, facilidades, tipo de atractivo y adicionalmente fotografías y videos.

El disco contiene 153 puntos y fichas con información, 163 fotografías y 18 videos. Asimismo, se puede ver dónde están ubicados los proyectos rurales que han recibido ayuda de Fundecooperación.

CÓMO LO HICIERON

El equipo de ProDUS encargado del proyecto, contó con la participación del Dr. Rosendo

Pujol (diseño de las rutas y estrategias), Jorge Solano (diseño general, mapas activos y programa), el geógrafo German Retana (coordinador de giras y preparador de fichas), el informático Allan Marín, Kenneth Pérez (diseño de íconos) y la Licda. Ana Lorena Bolaños (revisión y edición de la información).

Parte de este grupo recorrió dos veces cada circuito. En las visitas, según explicó German Retana, “lo que hacíamos era dividir el circuito en zonas, luego tomábamos un mapa de las principales vías, ríos o elementos geográficos que nos orientaran en el campo y hacíamos un recorrido calle por calle en los poblados y las arterias principales del circuito e íbamos marcando con el Sistema de Posicionamiento Global (SPG) con señales de Satélite dónde habían puntos turísticos interesantes”.

El trabajo fue muy arduo porque el CD incluye, para cada uno de estos sitios, una ficha informativa con fotografías digitales; algunas contienen tomas con cámara de video, de manera que

Cada litro de yogurt A y B lo dividieron en dos y a esas porciones les añadieron cepas de las dos bacterias con las que iban a contaminar el alimento, en cantidades bastantes altas (10^6 UFC/ml) en tres ocasiones diferentes y las almacenaron a 4°C de temperatura, durante 32 días. Esas preparaciones las fueron monitoreando cada cuatro días, para hacer un recuento de las bacterias lácticas o sea las contenidas en el yogur, de los patógenos agregados y del nivel de acidez que mantenía el producto.

La Dra. Arias dijo que la cantidad de cepas con las que contaminaron los yogures son sumamente altas, y es muy difícil que un alimento se contamine en esas cantidades por malos hábitos o mala manipulación.



El yogurt con probióticos mostró más eficiencia en la eliminación de bacterias causantes de enfermedades.

MEJOR CON PROBIÓTICOS

Los resultados mostraron que el yogurt con probióticos es más eficiente en la eliminación de agentes causantes de enfermedades, ya que fue capaz de eliminar la *L. monocytogenes* a los ocho días y la *E. coli* a los 16 días de almacenamiento, mientras que en el yogurt B (sin probióticos) pudo eliminar la *L. monocytogenes* a los 20 días y para el caso de la *E. coli* todavía a los 28 días no había sido eliminada.

El estudio indica que la acidez del medio es un factor importante para controlar el crecimiento de patógenos, así como la temperatura. No obstante, en esta investigación se pudo comprobar que las bacterias empleadas para contaminar los yogures fueron capaces de sobrevivir al bajo pH (acidez) del producto y a las bajas temperaturas de almacenamiento, por muchos días.

Por esa razón, las investigadoras advierten que si un yogurt se contamina después de su proceso de pasteurización, las bacterias podrían sobrevivir el tiempo necesario para infectar a una persona.

La Dra. Arias recomienda siempre cumplir las normas de higiene y de manipulación necesarias para preparar, producir y almacenar alimentos.

Otra de las conclusiones de este trabajo es que las bacterias lácticas que se emplean en la producción de yogurt comercial también fueron capaces de eliminar la *L. monocytogenes*, solo que a los 20 días de almacenamiento.

Sin embargo, si se consideran estudios efectuados en otros países que comprobaron la capacidad de esta bacteria para adaptarse a ambientes ácidos, se debe reconocer la acción de las bacterias lácticas del yogurt sobre ella.

Figura 1. Comportamiento de *Listeria monocytogenes* en yogurt con y sin probióticos adicionados a través del tiempo

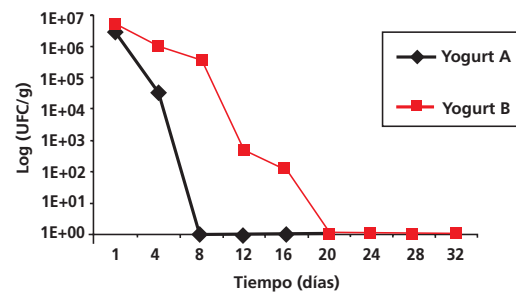
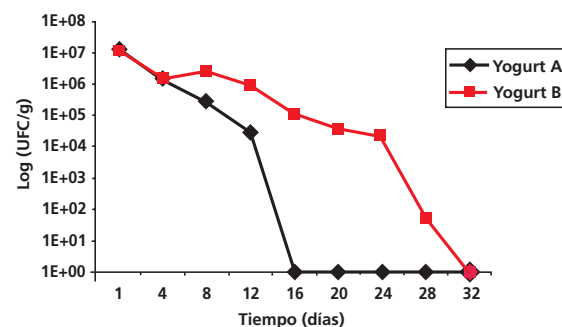


Figura 2. Comportamiento de *Escherichia coli* O157:H7 en yogurt con y sin probióticos adicionados a través del tiempo



Actualmente, en varios países del mundo se siembran cultivos biotecnológicos a nivel comercial, tales como la soya y el sorgo, con grandes beneficios para el ambiente y la salud humana.



Cultivos transgénicos: ¿oportunidades para los países en desarrollo?

*Marta Valdez Melara
Escuela de Biología, UCR*

La ingeniería genética y las técnicas de transformación genética, permiten desarrollar cultivos resistentes a enfermedades virales y a otros patógenos y plagas (bacterias, hongos, nemátodos, lepidópteros, etc.), en mucho menor tiempo que el requerido por métodos convencionales de mejoramiento genético.

Numerosos estudios han demostrado que la producción de plantas transgénicas es además una opción adecuada para el ambiente, porque reduce el uso de agroquímicos que se utilizan para el control de malezas y de insectos transmisores de enfermedades virales.

En 1999 se sembraron 28.7 millones de hectáreas en los Estados Unidos. Esta cantidad aumentó a 30.3 millones de hectáreas en el año 2000 y a 35.7 millones de hectáreas en el 2001. De acuerdo con el Departamento de Agricultura de ese país, la principal razón argumentada por los agricultores para el uso de estos materiales, es el incremento de la productividad a través del control de las plagas, además de la disminución en el uso de pesticidas. Las estadísticas del Servi-

cio Internacional para Adquisiciones Biotecnológicas (ISAAA), indican que el número de hectáreas sembradas con cultivos transgénicos a nivel mundial, ha aumentado de dos millones en 1996 a 52.6 millones en el 2001, en 13 países, por cerca de cinco millones de agricultores, especialmente en los Estados Unidos, Canadá, Argentina y China Continental. En India en el 2002, se aprobó la siembra a nivel comercial de 45 mil hectáreas de algodón resistente a lepidópteros. Más recientemente, Colombia aprobó la siembra comercial de flores transgénicas para exportación.

Los cultivos biotecnológicos que se siembran actualmente a nivel comercial en varios países del mundo (canola, maíz, soya, algodón, etc.), tienen enormes beneficios tanto para el ambiente como para la salud humana. Contribuyen a una agricultura sostenible, al incrementar la pro-

ducción de alimentos sin ampliar la frontera agrícola y al reducir la utilización de insumos agrícolas y plaguicidas.

La principal conclusión de un informe sobre los resultados de 81 proyectos de investigación, realizados en la Unión Europea, durante los últimos 15 años, señala que los cultivos y alimentos transgénicos “no representan riesgos significativos para la salud ni para el medio ambiente, distintos de los esperados con productos de la agricultura tradicional”. No obstante, hay aún temor por parte de los consumidores, en relación con la inocuidad de estos productos, especialmente en los países europeos, y en menor grado en los países latinoamericanos, debido a la falta de divulgación de información científica sobre el tema, y en menor grado por el mal uso de la información con una finalidad de tipo político o de proteccionismo comercial.

El uso de los cultivos transgénicos en la agricultura ha sido objeto de numerosos debates a nivel internacional, lamentablemente, en muchos de los países,



La Dra. Marta Valdez ha experimentado con plantas transgénicas de arroz en el laboratorio, que actualmente se prueban en el campo, bajo políticas de bioseguridad.



En nuestro país se han generado varios proyectos de investigación para la producción de cultivos transgénicos de importancia comercial, entre ellos el maíz.

con una óptica estrictamente negativa, sin considerar las grandes oportunidades que pueden brindar a las naciones en desarrollo, en términos de necesidad de alimentos, reducción en el uso de plaguicidas, abaratamiento de costos de producción, conservación de los bosques tropicales y recursos de la biodiversidad, generación de nuevos productos con características de alto valor agregado (mejor calidad nutricional, resistencia o tolerancia a plagas y patógenos, retardo en la maduración de frutos), etc. Si se consideran los graves problemas que aquejan a la mayoría de países en desarrollo tales como desnutrición, pobreza, enfermedades, etc., los debates relacionados con la biotecnología y sus aplicaciones, tan en boga en los países desarrollados, podrían ser considerados irrelevantes para los países en desarrollo. Efectivamente, las preocupaciones y dilemas en aquellos países, en relación con la biotecnología, no son válidos para nuestros países, ya que no responden a sus realidades ni a sus verdaderas problemáticas. En ese sentido, los países en desarrollo deben plantear sus propias necesidades y aprovechar las tecnologías modernas para resolverlas y así mejorar las condiciones de vida de sus pueblos.

Desde un punto de vista comercial, las empresas biotecnológicas transnacionales no tienen interés en resolver los problemas agrícolas del mundo en desarrollo, por lo que los Estados y sus instituciones de investigación pública (universidades, centros de Investigación, etc.) son los llamados a investigar y resolver los problemas agropecuarios propios de sus países, solicitando apoyo de la colaboración científica internacional y de las organizaciones y fundaciones públicas internacionales.

El Foro Global de Conocimiento Económico de la OCDE: “Biotecnología Agrícola Moder-

na en los Países en Desarrollo”, realizado en París los días 18 y 19 de noviembre de 2002, reunió a delegados de los países miembros de la OCDE y a expertos provenientes de 14 países en desarrollo (incluido Costa Rica), con el objetivo de examinar y discutir las dimensiones políticas y económicas de la biotecnología agrícola moderna en las economías emergentes. Entre las principales conclusiones de este foro resaltan que los países con rápido crecimiento poblacional como China Continental, India y África del Sur señalaron como prioritaria la necesidad de mejorar la productividad agrícola para poder alimentar a sus crecientes poblaciones.

Por otro lado, los países con menor crecimiento poblacional como Costa Rica, le dieron prioridad a sus políticas de conservación de la biodiversidad y de establecimiento de políticas definidas de bioseguridad y de propiedad intelectual.

En Costa Rica, la investigación pública ha generado varios proyectos de investigación para la producción de cultivos transgénicos de importancia para el país. Esta se inició en 1990 cuando el Programa de Biotecnología del Arroz del Centro de Investigación en Biología Celular y Molecular (CIBCM) de la Universidad de Costa Rica, comenzó las investigaciones para el desarrollo de arroz transgénico resistente al virus de la Hoja Blanca del Arroz, que ocasiona grandes pérdidas económicas en los países latinoamericanos donde el virus está ampliamente distribuido. Otros proyectos incluyen la producción de maíz transgénico resistente al virus del Rayado Fino del Maíz, desarrollado por el CIBCM y la Escuela de Biología de la UCR, y la generación de plátano y banano resistentes a la Sigatoka Negra, por el Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE).

Invernaderos utilizados en biotecnología agrícola.



Ticos con buena percepción de la agricultura transgénica

Luis Fernando Cordero Mora

Datos reflejados en dos encuestas, una a nivel nacional y otra en el sector universitario, acerca de cómo el público percibe la biotecnología agrícola moderna, indican que hay una buena percepción en general hacia lo transgénico, lo que probablemente se deba al nivel educativo de la población y a todas las actividades de divulgación en este campo que se llevan a cabo en el país.

La Dra. Marta Valdez, de la Escuela de Biología y coordinadora de la Comisión de Biotecnología de la Universidad de Costa Rica, destacó que dichos resultados fueron dados a conocer en un Foro Global del Conocimiento Económico-Biotecnológico, denominado “Estatus de la biotecnología agrícola moderna en economías en desarrollo y emergentes”, en el que participó nuestro país, y que pretendía identificar las fortalezas y debilidades del país en ese campo.

Ese foro fue organizado por la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE), con sede en París, Francia, y constituida por 22 países desarrollados. Costa Rica fue invitada junto a Brasil, China, India, y Sudáfrica.

Un documento sobre el estatus de la biotecnología agrícola moderna en Costa Rica se publi-

cará en una revista con los de los otros países en desarrollo invitados a dicho foro, y servirá para generar las políticas de cooperación de los países desarrollados en relación con los países en desarrollo.

La ingeniería genética y las técnicas de transformación genética, actualmente permiten desarrollar cultivos resistentes a las enfermedades virales en mucho menor tiempo que el requerido por métodos convencionales o de mejoramiento genético clásico.

La producción de plantas transgénicas es una opción adecuada para el ambiente, porque reduce el uso de agroquímicos que se utilizan para el control de los insectos transmisores de enfermedades virales.

Sin embargo, como toda tecnología, la aplicación de la biotecnología posee ventajas y desventajas potenciales, dependiendo de su empleo adecuado, y en la agricultura ha generado diver-

sidad de opiniones, en cuanto a su uso y aceptación.

ENCUESTAS

Valdez, junto a la Dra. Ana Sittenfeld, del Centro de Investigación en Biología Celular y Molecular (CIBCM) y coordinadora de la Comisión de Biodiversidad de la UCR, recapitularon una lista de informaciones, con una serie de indicadores de los datos globales nacionales, que reflejan lo que representa para los costarricenses la agricultura transgénica.

De la encuesta a nivel nacional, realizada por las Dras. Ana Mercedes Espinoza y Ana Sittenfeld del CIBCM, en colaboración con el Instituto de Investigaciones Sociales de la UCR, se desprende, que del 40 al 50% de los encuestados compraría alimentos transgénicos si no hay diferencia de precio con los tradicionales. Entre tanto, de la universitaria, realizada por Iris Ro-

dríguez y varias colaboradoras de la UCR, se deduce que el 80% de los estudiantes tienen un buen conocimiento de la biotecnología, y un 74% posee una opinión favorable y buena aceptación de los productos, y se observó que los provenientes de áreas sociales son los que manifiestan una percepción negativa, en contraposición con los de ciencias naturales y agronomía.

Se infiere además que las universidades tienen una buena credibilidad, ya que un 84% piensa que las instituciones científicas deben regular las actividades biotecnológicas.

Valdez y Sittenfeld comparten la hipótesis de que a mayor educación, conocimiento y transparencia de las investigacio-

nes científicas y de sus aspectos regulatorios, el público tendrá más credibilidad y aceptación, y por eso consideran que el uso de la biotecnología debe manejarse de manera armoniosa y honesta en relación con el público y los consumidores.

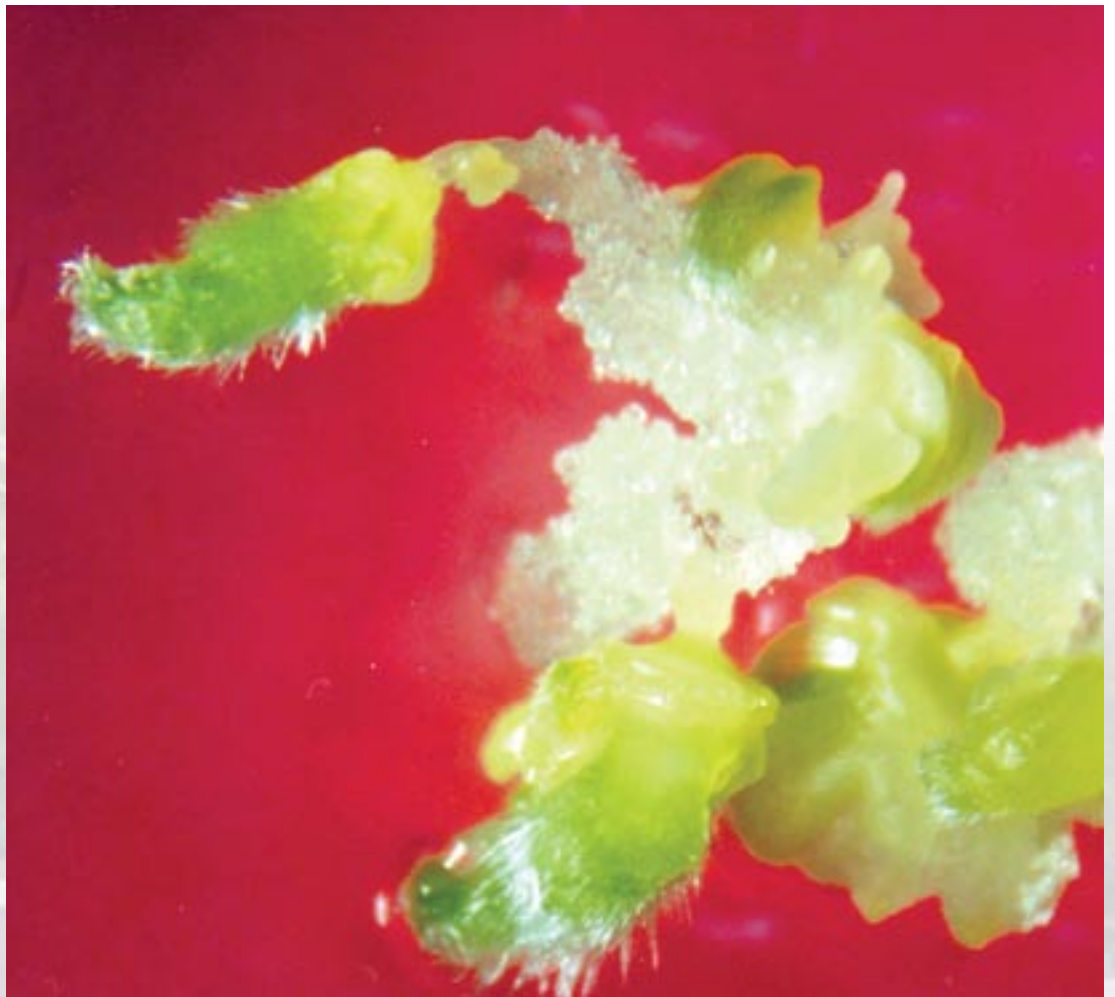
DETERIORO

Valdez enfatizó que a pesar de que el país tiene buenos indicadores, la situación global centroamericana al igual que la costarricense se están deteriorando, por lo que hay que buscar medidas que detengan esa crisis.

Mencionó que la contribución del sector agrícola al Producto Interno Bruto (PIB) cayó de 26.1% en 1981 a 9.1% en el

2001, y manifestó que aunque la biotecnología agrícola moderna no es una panacea, puede contribuir a mejorar la producción en el sector agrícola y agroindustrial del país.

Entre las fortalezas del país para el desarrollo biotecnológico agrícola, resaltan que tiene buena infraestructura y personal científico, hay bastantes proyectos e investigadores proporcionalmente a la población, existe desarrollo local de cultivos transgénicos, hay regulaciones de bioseguridad, buena capacidad de las agencias regulatorias, hay instituciones muy organizadas para el estudio de la biodiversidad, como el INBio, los museos nacionales y la UCR, y se cuenta con una percepción pública posi-



Callos de maíz en proceso de regeneración de plantas transgénicas.

tiva de los productos transgénicos.

Entre las debilidades se cita la carencia de políticas definidas por parte del Gobierno en biotecnología agrícola, la existencia de problemas en las políticas de derecho de propiedad intelectual, efectos en las relaciones de mercado con países que no quieren los productos transgénicos, no hay capacidad en bioinformática o especialistas en ese campo, aparte de que no tenemos dinero para instalar laboratorios que cumplan con todos los requerimientos internacionales en relación con la biotecnología agrícola moderna.

EXITOSAS

En el documento se expone cómo se han adoptado esas biotecnologías agrícolas convencionales, y se cita que hay unas muy exitosas en Costa Rica, como por ejemplo las técnicas de micropropagación y de cultivo *in vitro*, que utilizan unas 20 empresas privadas, para la exportación de ornamentales, flores, y frutas.

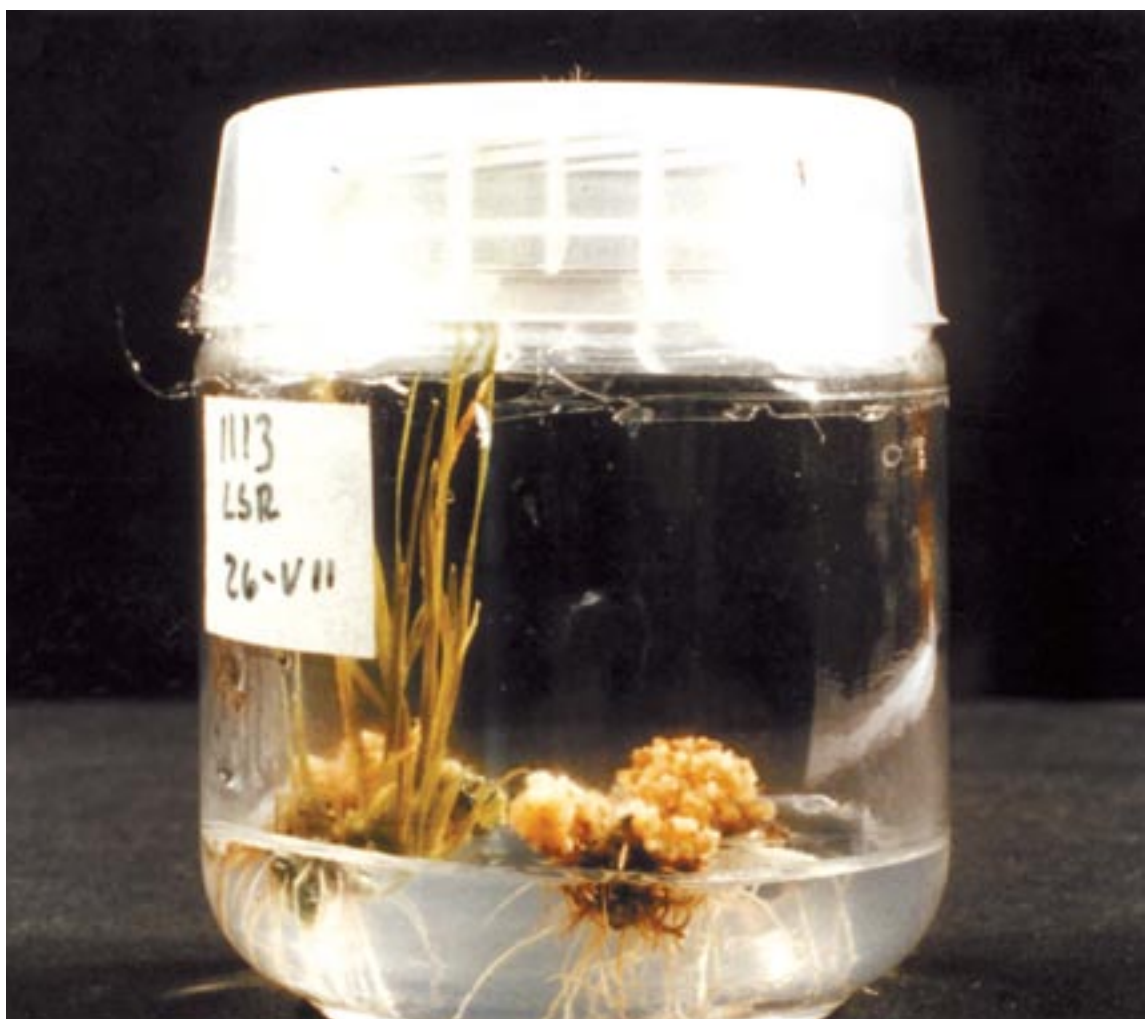
Explicó que Costa Rica tiene una comisión de bioseguridad a nivel nacional, constituida por un representante de los Ministerios de Ciencia y Tecnología y de Ambiente y Energía, dos del de Agricultura y Ganadería (MAG), uno de la Oficina Nacional de Semillas, y cuatro investigadores académicos que nombra la Academia Nacional de Ciencias.

Esta Comisión se encarga de asesorar al MAG para el otorgamiento de los permisos solicitados. En los últimos 10 años ha aprobado solicitudes de experimentación para el incremento de semillas transgénicas (soya,

algodón y maíz), provenientes de otros países, con fines de exportación. Estos experimentos le han dado una buena capacidad regulatoria en esa materia al país y han contribuido a la generación de empleo.

Actualmente, existen cinco proyectos transgénicos locales que están en diversos estadios de experimentación y evaluación. De ellos, tres son desarrollados por la UCR y dos sobre banano y plátano por el CATIE y CORBANA, en colaboración con el CINVESTAV de México.

La UCR va a la vanguardia en los proyectos en arroz, maíz y tiquisque, con el apoyo del CIBCM, la Escuela de Biología y el Centro de Investigaciones Agronómicas (CIA). El más avanzado es el del arroz, que considera aspectos de bioseguridad ambiental y alimentaria, así como de propiedad intelectual y de regulaciones de bioseguridad. Desde su inicio, estos proyectos han sido desarrollados en el país, para generar conocimiento y capacidad regulatoria a nivel institucional.



Plántula de arroz transgénico en cultivo *in vitro*.



El trabajo con la comunidad ha conllevado a la propuesta de programas de atención a niños en riesgo de violencia familiar y a mujeres víctimas de violencia.

Democratizando la vida cotidiana

Roxana Grillo Rosanía

“Estos muchachos y muchachas nos han ayudado muchísimo a nivel comunal, a organizarnos, a conocer las leyes y a enseñarnos cómo hacer las cosas para mejorar nuestra vida”.

Así explica la señora Xinia Arce, de la comunidad de La Abundancia, en San Carlos, el aporte que en diferentes campos les ha brindado la Escuela de Trabajo Social (ETS), de la Universidad de Costa Rica.

LABOR CONJUNTA

Esta ayuda comunal, iniciada en 1999, se enmarca dentro del proyecto “La democratización de la vida cotidiana como alternativa de acción para la atención de la violencia social”, el cual integra la investigación, la docencia y la acción social, bajo la coordinación de las docentes Ivette Campos y Norma Méndez, de la ETS.

La participación de esta unidad académica en el cantón de San Carlos, ubicado en la Región Huetar Norte, se creó gracias a que la Red Regional contra la Violencia Intrafamiliar de esa zona, acoge a la ETS para trabajar de forma conjunta en la búsqueda de alternativas institucionales y comunales para la atención y prevención de la violencia.

En este sentido, a través del tema de la violencia, pueden incursionar en diferentes poblaciones, como niños, niñas, jóvenes, mujeres, campesinas y campesinos, así como en temáticas tales como pobreza, deterioro de la salud, desempleo, educación y problemática en el agro y el medio ambiente.

PRINCIPALES APORTES

Para Campos y Méndez, son varios los logros que ha tenido el proceso que se lleva a cabo con los y las profesionales de diferentes instituciones que conforman la Red, con los pobladores de las comunidades, y con los y las estudiantes universitarias y profesores de la ETS.

Entre estos mencionan la sensibilización de pobladores y personal de instituciones ante los problemas de la violencia en las poblaciones de San Pablo, La Abundancia y Barrio La Cruz.

Otros aportes de los estudiantes universitarios han sido la realización de estudios sobre las manifestaciones perceptibles de la violencia en las comunidades San Martín y Sucre, así como la ejecución de proyectos socioeduca-

tivos en diversas poblaciones y con la participación de padres y madres usuarias de los programas del Patronato Nacional de la Infancia, la Oficina de la Mujer y la Escuela de Enseñanza Especial.

La Licda. Yamileth Ulate, quien laboraba en el Patronato Nacional de la Infancia, en Ciudad Quesada, asegura que los y las estudiantes de la ETS realizaron una excelente labor al elaborar un diagnóstico situacional sobre violencia doméstica en el sector del Barrio La Cruz, uno de los sitios más marginales de la zona.

SENSIBILIZACIÓN Y PREVENCIÓN

La Licda. Ulate también resalta el hecho de que los estudiantes, después de concluir el diagnóstico, le dieron continuidad al proceso de investigación.

“En este sentido plantearon un campamento con 120 niños y niñas de la comunidad del Barrio La Cruz, para trabajar espacios preventivos con esa población, así como con adolescentes. Trataron temas como la deserción escolar, que es parte de la violen-

cia, trabajo infantil, abuso sexual, violencia en la televisión y conservación del medio ambiente, con miras a la democratización de la vida cotidiana”.

Otro de los aspectos que resalta Ulate, es “el excelente trabajo de los y las estudiantes de Trabajo Social que elaboraron una propuesta sobre cómo debían funcionar los hogares de acogimiento familiar en la zona. Además sistematizaron toda la investigación, elaboraron una campaña de promoción y divulgación de los hogares de acogimiento familiar, y definieron el perfil de la familia acogedora de la población meta”.

La profesional añade que todo este proceso fue realizado científicamente y a la vez con amor, empeño e identificación con la comunidad.

CRITERIO PROPIO

La líder comunal Xinia Arce, de La Abundancia, asegura que la experiencia con la Red Interinstitucional contra la Violencia Intrafamiliar, se vio enriquecida con el apoyo de las y los estudiantes.

“La experiencia anterior a la llegada de las y los muchachos aquí no era tan rica. Nos han ayudado muchísimo en los niveles comunal, escolar y personal, porque yo no estaba enterada de muchísimas leyes”, afirmó Arce.

Esta dirigente resalta que los universitarios han aportado conocimientos a nivel organizacional en la comunidad y también han enseñado a que las mujeres no teman expresar su criterio. “Ya las mujeres decimos; no! cuando realmente tenemos la razón. No nos conformamos con decir sí aunque en nuestros adentros sepamos que no es cierto. Las mujeres ahora pensamos y hablamos con criterio propio”, recalzó doña Xinia.

Ella manifiesta que “estoy demasiado agradecida con la Universidad de Costa Rica y con todos esos jóvenes, muchos de los cuales he recibido en mi casa con muchísimo gusto”. Sin embargo, está conciente que aún queda mucho por hacer, reto que está dispuesta a enfrentar junto con su comunidad y con el apoyo de la Escuela de Trabajo Social.



Situaciones de violencia doméstica, drogadicción y deserción escolar, son parte de la problemática detectada en el barrio La Cruz, de San Carlos.



Se ideó una estrategia de intervención, que permitió brindar a la población femenina mayor de 15 años, más información sobre aspectos como la anatomía, y funcionamiento del sistema reproductor. (Foto con fines ilustrativos)

Con T.C.U.:

Procuran prevenir

cáncer cérvico uterino

María Eugenia Fonseca Calvo

La mujer se resiste a usar los medios por los que se previene el cáncer de cérvix, lo cual se evidencia en las estadísticas de los centros de salud, cuyos porcentajes de cobertura de Papanicolau (PAP) en mujeres mayores de más de 25 años son muy bajos.

Esta situación se pudo corroborar por medio del proyecto de Trabajo Comunal Universitario (T.C.U.) “Prevención del cáncer cérvico uterino”, del Programa de Tecnologías en Salud de la Universidad de Costa Rica.

Dicho proyecto se llevó a cabo el año pasado en las áreas de salud de San Pedro y Curridabat, y contó con la participación de 46 estudiantes de Cito-tecnología, Psicología, Trabajo Social, Ciencias de la Comunicación Colectiva, Diseño Gráfico y Enfermería, bajo la dirección de la M.Sc. Mayra Rodríguez Solís.

También participó personal de los EBAIS de San Pedro y Curridabat, y mujeres, hombres y jóvenes de esas comunidades.

Este proyecto abarcó dos etapas; en la primera se elaboró un diagnóstico situacional de los sectores de salud de esas localidades, y en la segunda se ejecu-

tó un proyecto de educación en salud de la mujer, orientado a la prevención del cáncer cérvico uterino.

En el área de salud de Curridabat se trabajó con grupos comunitarios organizados, poblaciones de mujeres adultas y adultas mayores, estudiantes de colegio de ambos sexos, y con personal de los EBAIS.

Por su parte, en Montes de Oca se ofreció capacitación al personal de los EBAIS sobre prevención del cáncer del cuello de la matriz, con el propósito de sensibilizar, actualizar y ampliar sus conocimientos sobre la atención integral de las mujeres en esta temática.

También se coordinaron actividades con grupos comunitarios organizados y mujeres que visitan los EBAIS, para brindarles educación e información sobre prevención de este tipo de cáncer.

Este proyecto contó con el apoyo de la Vicerrectoría de Ac-

ción Social, la Oficina de Salud de la UCR, y el Programa de Atención Integral (PAIS) de Montes de Oca y Curridabat.

PROBLEMA DE SALUD PÚBLICA

Según dijo la M.Sc. Rodríguez, tanto a nivel mundial como en nuestro país, el cáncer de cuello del útero es considerado un problema de salud pública.

Agregó que en Costa Rica es la tercera causa de muerte en la población femenina, por lo cual se han implementado una serie de políticas y programas que contribuyan a disminuir la mortalidad en los sectores más vulnerables y de alto riesgo.

Sin embargo, a pesar de que se han hecho grandes esfuerzos mediante campañas de detección temprana, diagnóstico precoz, tratamiento temprano, reorganización de los laboratorios de citología del país e investigaciones interdisciplinarias, es poco lo

que han disminuido los altos índices de esta enfermedad.

De allí que con el afán de contribuir a mejorar los niveles de salud de la población femenina, el Programa de Tecnologías en Salud de la UCR organizó este proyecto de T.C.U. orientado a la prevención del cáncer cérvico uterino.

Para ello se aprovechó un grupo de estudiantes que habían ingresado a la carrera de diplomado en Citotecnología en el año 2000, quienes llevaron a cabo esta labor junto con alumnos de otras disciplinas.

Como parte del proyecto se planteó una estrategia de intervención, que permitió brindar a la población femenina mayor de 15 años, más información detallada sobre aspectos como la anatomía y funcionamiento del sistema reproductor, el examen de Papanicolau, cómo se hace y para qué sirve, lesiones que se detectan con esta prueba, factores de riesgo y acciones preventivas.

También se utilizaron técnicas que contribuyeron a que las mujeres expresaran las dudas, temores e insatisfacciones que experimentan cuando se van a realizar el PAP, lo mismo que cuando se les da un diagnóstico alterado con poca explicación.

El proceso educativo se vio favorecido con la escogencia de grupos organizados de mujeres en las comunidades y el abordaje de jóvenes en el colegio.

Por su parte, la capacitación del personal de salud de los EBAIS permitió una mejor apertura y sensibilización hacia el tema de la atención integral de la mujer y en especial a quienes les corresponde el abordaje y la toma del examen de Papanicolau.

Según dijo la profesional, entre los argumentos empleados por las participantes para no hacerse el examen del PAP, figuran el hecho de que el personal de salud no les brinda la información suficiente, por lo cual no manejan datos claros y específi-

cos sobre su sexualidad, riesgos a los que están expuestas, deberes y derechos, e importancia de esta prueba para detectar y prevenir riesgos de sufrir cáncer de cérvix y otras infecciones.

Además, no se practican el PAP en los centros de salud que les corresponde, porque generalmente el profesional encargado de hacerlo es un hombre, y ellas prefieren que sea una mujer. De allí que o no se lo hacen o acuden a realizárselo a un centro de salud privado.

Asimismo señalan que los servicios de salud del primer nivel no cuentan con las condiciones físicas apropiadas para preservar su intimidad, así como su insatisfacción por la tardanza en la devolución de los resultados de los exámenes a causa de las presas que hay en el Laboratorio Nacional de Citologías.

También argumentan las pocas actividades educativas dirigidas a ellas que contribuyan a la detección temprana de cáncer de cérvix, y la existencia de tabúes y prejuicios como el machismo de sus esposos o compañeros.

UNA LUZ DE ESPERANZA

En cuanto a los resultados obtenidos, la M.Sc. Rodríguez señaló que el hecho de fomentar en las 450 personas que participaron en este proyecto, el derecho de la mujer a recibir una atención de salud de calidad y mejorar su capacidad de toma de decisiones en materia de salud sexual y reproductiva, contribuye a que disminuya el riesgo de padecer esta enfermedad. También constituye una luz de esperanza para las familias de estas personas.

Además de que los resultados de este T.C.U. han sido utilizados en diversas reuniones nacionales sobre cáncer cérvico uterino, se espera que el incremento en las coberturas del PAP contribuya a favorecer la salud de las mujeres.

No obstante, la M.Sc. Rodríguez apuntó que la mayoría de la población beneficiada con esta labor fueron mujeres de mediana edad, por lo cual es necesario abarcar también a mujeres jóvenes y a la población escolarizada.

Se deben reforzar los mecanismos de registro y seguimiento, que permitan tener estimaciones cuantitativas de su impacto, en coordinación con los prestadores de servicios.

En este sentido comentó que espera que el trabajo realizado con este proyecto de T.C.U. tenga un efecto multiplicador, no solo en las comunidades donde se desarrolló, sino también en las otras áreas de salud del país, las cuales podrán contar con los materiales elaborados en él.



Este trabajo permitió reconocer las causas que influyen en las mujeres para que se realicen el PAP, y la influencia del personal de salud en las bajas coberturas de esta enfermedad. (Foto con fines ilustrativos)



Algunos terrenos de la finca conocidos como Punta Mala se anegan para preparar la siembra del arroz.

Estación Experimental Fabio Baudrit: **Puertas abiertas** a la innovación

Rocío Marín González

Tras 47 años de labor en el mejoramiento de la productividad del sector agropecuario costarricense, la Estación Experimental Agrícola “Fabio Baudrit” de la Universidad de Costa Rica, recibió recientemente el Premio a la Productividad Agropecuaria, por parte de la Cámara de Insumos Agropecuarios, por su aporte en tecnología, educación, producción y conservación del medio ambiente.

La Estación, ubicada en Barrio San José de Alajuela y en Fraijanes, desarrolla diversidad de programas de docencia, acción social e investigación que van desde la restauración de la vegetación del bosque seco y el estudio de árboles, especies perennes y raíces tropicales, hasta la generación de nuevas variedades de frutas, hortalizas, granos básicos, ornamentales, control de malezas, nuevas tecnologías de siembra, producción de aves y protección del medio ambiente.

Según explicó el director de la Estación, Ing. Claudio Gamboa, el trabajo que realiza esta entidad pretende ayudar al sector agropecuario nacional a responder de forma adecuada a las demandas del mercado. “Ya no se trata, por ejemplo, de producir una semilla de frijol que le guste al agricultor, sino una variedad que por su sabor, tamaño y color le

agrade al consumidor y le permita ser eficiente”.

INNOVACIONES

Uno de los programas que arrancó este año es el de reciclaje de envases plásticos de fertilizantes y agroquímicos, mediante la adquisición de una prensa hidráulica. Se construyó un centro de acopio donde los agricultores del Valle Central entregarán los envases que se convertirán en planchas de plástico, y que serán utilizadas como combustible por la Fábrica Nacional de Cemento.

Con ello no solo se evitará la contaminación del medio ambiente, sino que permitirá al exportador cumplir con los requisitos de los mercados europeos y norteamericanos, como son artículos de calidad con producción limpia.

Se espera que con el apoyo de la Cámara de Insumos Agropecuarios, el MAG, el Ministerio de Salud y el MINAE, se cuente

pronto con recolectores en San Carlos, el sur del país y las zonas bananeras, donde se produce un mayor volumen de plástico.

Las nuevas formas de explotación de cultivos en ambientes protegidos, son otro reto para la Fabio Baudrit, y ponen a la UCR a la vanguardia, ya que por computadora se controlará el nivel de lluvia, la temperatura, los niveles de sustratos en el suelo, de tal forma que la planta tenga siempre las mejores condiciones para crecer y una producción más eficiente.

Con mano de obra de alumnos de la Facultad de Ciencias Agroalimentarias y de los trabajadores agrícolas de la Estación se construyeron 2.000 m² de invernaderos. Inicialmente contarán con cuatro módulos: uno para sustratos, otro para práctica de los estudiantes y dos para investigación. Se trabajará con hortalizas y nuevas variedades de tomate y de chile dulce, y en un futuro se podría abarcar mora orgánica y papaya.

Lo fundamental, dijo el Ing. Gamboa, es que se aprenda a manejar esta tecnología de producción de invernadero que ya es utilizada por muchas empresas, y que se labore con nuevas variedades para obtener calidades que puedan competir en el mercado internacional.

ALTERNATIVAS DE CULTIVO

Una de las investigaciones de punta que se desarrolla en el campo de la fruticultura, es la obtención de una variedad de papaya a partir de la fruta criolla y la hawaiana.

De aquí saldrá un material con mejor sabor y color para el consumidor, más resistente a plagas, enfermedades y al transporte, con un tamaño intermedio y con mucha capacidad productora, que podría tener gran acogida en el mercado nacional e internacional.

De momento se han sembrado de dos a tres hectáreas de prueba con esta especie, que será liberada una vez que la UCR realice los trámites de propiedad intelectual y que se conozca la opinión de productores y de algunas compañías comercializadoras.

Otros productos por mejorar son cítricos, cas, maracuyá, noni, y dos variedades de uva para vino. Se trabaja además en un híbrido entre guayaba china y la criolla, la cual tiene mejor sabor y olor, pero es más susceptible a plagas.

En Fraijanes se evalúan variedades de aguacate para que el productor disponga del producto todo el año y no sea una fruta

estacional, y en el mejoramiento de la granadilla y la uchuba, conocida como fruta del amor de origen peruano, arándanos, tomate de árbol, y gandul o frijol de palo, que son productos apetecidos en otros mercados.

Para contribuir a la sostenibilidad del ambiente, en la Fabio Baudrit se están aprovechando los terrenos marginales para la siembra de especies maderables como el pochote o la caoba, y en Fraijanes se experimenta con el aguacatillo, que atrae aves, con lo que se mantendría un corredor biológico, pues allí se conserva un área de bosque natural.



Con base en tecnología francesa, la Fabio Baudrit cuenta con 2.000 m² de invernaderos, donde desarrollan nuevas formas de explotación de cultivos en ambientes protegidos.

En la rama de ornamentales, la Estación desarrolla un proyecto de mejoramiento y producción de nuevas variedades de orquídeas. Se cuenta con un laboratorio de reproducción y un invernadero de crecimiento, con el objeto de desarrollar plantas para la venta.

Con la colaboración del MAG se han organizado grupos de mujeres de localidades de Alajuela, Atenas, Grecia, Naranjo, San Ramón y algunos colegios agropecuarios, a los que se les brinda capacitación y asistencia técnica.

Otro proyecto que también se desarrolla con el MAG es el de propagación de pollitas, que se entregan a familias de escasos recursos de todo el país. La Fabio Baudrit cuenta con pies de cría de machos Rock island y hembras Plymouth rock, más conocidas como cuijen, de los que se obtienen híbridos denominados Sex link.

En dos incubadoras capaces de albergar 14 mil huevos cada una, se producen los animales durante 21 días; normalmente son 48% hembras y 52% machos. A los beneficiarios se entregan alrededor de 15 pollitas por familia, para que las dediquen a producir carne y huevos, que pueden ser utilizados en industrias familiares de repostería o para la venta a las panaderías locales. Este programa, que cumplirá 35 años, espera beneficiar a la familia 100 mil en el 2004.

La Estación mantiene sus puertas abiertas a los productores agropecuarios, a grupos organizados y a estudiantes de escuelas y colegios que deseen visitarlos y conocer de cerca cómo se desarrollan estos proyectos. Para ello pueden comunicarse al teléfono 433-9111.

Cada año, entre noviembre y diciembre, unos 18 muchachos y muchachas de colegios agropecuarios pueden hacer su pasantía de acción social, transferencia y extensión en un sitio acondicionado para ese fin.

La Estación se encarga de impartir las prácticas de campo de los cursos de la Escuela de Agronomía y de cursos de servicio de otras unidades académicas. Asimismo, cada verano se recibe a 50 estudiantes de primer ingreso de la Escuela de Agronomía para un curso de inducción, en el que aprenden todo lo que normalmente hace un productor agrícola y a supervisar las labores de otros trabajadores.



La producción de pollitas se da a partir de machos Rock island y hembras Plymouth rock, más conocidas como cuijen, de las que se han colocado en hogares costarricenses un millón y medio de pollitas.

Su-Yen Araya, estudiante de Microbiología, prepara un gel de agarosa, para analizar muestras de ADN.



CIBCM:

Propuestas que se vuelven éxitos

Luis Fernando Cordero Mora

Problemas de relevancia nacional o regional que afectan a los seres humanos, plantas y animales, y que son causados por alteraciones genéticas, virus, bacterias u otros organismos, han sido el foco de los principales estudios realizados a lo largo de 25 años, por el Centro de Investigación en Biología Celular y Molecular (CIBCM), de la Universidad de Costa Rica.

La tarea primordial es aprovechar los nichos de investigación y la biodiversidad que ofrece este país, pequeño en territorio pero con características muy especiales como su accesibilidad, variedad de ambientes y gente deseosa de colaborar.

Una de las materias primas para la investigación es el ADN, no importa si proviene de un virus, de una planta, de un animal o de un humano. De hecho aquí se han integrado equipos de científicos formados por agrónomos, microbiólogos, médicos, químicos, biólogos y hasta historiadores, psiquiatras, psicólogos, y enfermeras.

MULTIDISCIPLINARIO

Para el Dr. José A. Bonilla Vargas, director del CIBCM, uno de los logros más interesantes es el trabajo multidisciplinario que idearon los Dres. Rodri-

go Gámez junto a Pedro León y Gabriel Macaya, quienes tuvieron la visión de unirse, siendo de formación muy diferente, para enfocar los problemas desde diferentes ángulos en forma integral.

“Lo que hoy es rutina, fue una novedad, y se demostró que fue un experimento muy exitoso y acertado. Se trató de un grupo con mucha experiencia fuera del país y además había un aprovechamiento más eficiente de los equipos y facilidades; todos los investigadores tenían acceso a ellos”, dijo el Dr. Bonilla.

Con la evolución de la biología molecular y de la genética, por supuesto que también se necesitaron cambios importantes en los objetivos del Centro, pero mantienen el espíritu de compartir los equipos y sistemas de trabajo, entre quienes laboran con plantas, genética o virus.

De tres profesores que junto con sus estudiantes alcanzaban como máximo 12, ahora son alrededor de 60 personas entre in-

vestigadores, administrativos y estudiantes, más de la mitad de ellos realizando sus trabajos de maestría.

PRIMEROS FRUTOS

En sus inicios se gestaron dos de los proyectos más importantes que aún siguen vigentes y dando frutos. Uno fue el del Virus del Rayado Fino del Maíz (RFMV), que inició el Dr. Gámez. Él encontró un virus que estaba afectando al maíz, lo describió, se encargó de averiguar cómo se transmitía, qué le produce a la planta, cuál era la distribución geográfica en la región y fuera de ella, y la caracterización molecular del virus.

Significó un sin fin de éxitos y de experiencias, y facilitó el intercambio con otros laboratorios de investigación en México, Brasil, Estados Unidos, y de Centroamérica. En el proyecto trabajaron agrónomos, químicos, biólogos y microbiólogos, y en su momento se buscaron las plantas



Biología molecular de plantas y sus virus, genética humana y de otros organismos, son algunas de las grandes áreas de investigación del CIBCM.

más resistentes al virus, se determinó el vector para tratar de afectarlo directamente, y se brindó todo tipo de información a la comunidad.

Hoy todavía se investigan cuestiones moleculares muy particulares, y en este momento la Dra. Pilar Ramírez, del CIBCM y de la Escuela de Biología de la UCR, está tratando de modificar genéticamente el maíz para que sea resistente a la infección por ese virus.

Otro proyecto histórico fue la enfermedad conocida como la “Sordera de los Monge”, investigada desde todos los ángulos posibles, tomando en cuenta que se trata de un mal descrito solo en Costa Rica.

En su momento, el Dr. Pedro León, fundador y ex director del CIBCM y actual director del Centro Nacional de Alta Tecnología (CENAT), analizó la clínica de la enfermedad, su desarrollo, determinó las características de su transmisión, y cómo afecta a la población.

A nivel de biología molecular, se encontró el gen mutado que produce la enfermedad, y se descubrió “la letra” en el código genético que estaba alterada y que da semejante problema. Molecularmente, aún se sigue investigando sobre este gen, en colaboración con investigadores foráneos.



Muestras de un hongo que afecta al arroz son revisadas antes de someterse a otros análisis.

OTROS ÉXITOS

La Dra. Ana Mercedes Espinoza ha desarrollado un proyecto acerca del Virus de la Hoja Blanca del Arroz (RHBV), que produce una mancha blanca en las hojas, y que tiene implicaciones a nivel económico.

Con la participación de estudiantes de posgrado de diversas áreas, se hizo la caracterización de la infección en nuestro país, la epidemiología en comparación con otras naciones, hasta llegar a desarrollar, por primera vez en Costa Rica y en el área, plantas transgénicas resistentes a este virus. Ya se están haciendo todas las pruebas para asegurar que estas plantas no van a causar ningún trastorno ambiental o daños en humanos, se corrobora que no contengan alérgenos o si los genes que se incorporaron a las plantas de arroz no se pasarán a otras plantas silvestres cuando se siembren en el campo.

Actualmente en la Estación Experimental Agrícola “Fabio Baudrit” hay parcelas sembradas de estos arroces y con estricta vigilancia y un control para analizar cómo se comportan los genes en una nueva planta.

El Dr. Bonilla manifestó que eventualmente esperan que el arroz transgénico mejore la producción nacional, pero antes deben estudiarse las implicaciones por el uso de algunas “herramientas moleculares” patentadas por diferentes transnacionales. En ese sentido se asesoran legalmente, ya que existen regulaciones internacionales que deben acatarse.

De lo más reciente en el CIBCM, se desarrollan diversos proyectos sobre biodiversidad y bioprospección, aprovechándonos de esta fuente grandiosa de materia prima, para aportar en lo que es protección del medio ambiente y búsqueda de nuevos productos que pudieran aprovecharse en forma sostenible para la conservación de la naturaleza.

Ya han descrito algunos microorganismos completamente novedosos a nivel mundial.

Otros por ejemplo, procuran mejorar la producción de pejíbaye y de palmito de pejíbaye, en apoyo al sector productivo. Además existe interés de productores de piña, cítricos, banano, flores, melón, chayote, etc., para que se les ayude a resolver diferentes problemas de producción.

Por otra parte, se estudian árboles en peligro de extinción en las selvas tropicales y su genética, para saber si es posible recuperarlos, conocer la distribución en el país, y contar con un banco de muestras.

En el CIBCM también se desarrolló la metodología para las pruebas forenses y paternidades, y que ahora implementa el OIJ y la CCSS.

No se han dejado de lado las enfermedades neuropsiquiátricas. En ese programa está la enfermedad bipolar o maniaco-depresiva y la esquizofrenia, y también se está estudiando la adicción al alcohol, y la migraña. Básicamente, son estudios genéticos a nivel poblacional para tratar de encontrar los genes involucrados en este tipo de enfermedades.

Recientemente, la Compañía Florida Ice and Farm premió los estudios de adicción al alcohol que ejecuta la estudiante de maestría Ana Klotchkov.

Para el Dr. Bonilla, uno de los retos más importantes para un Centro como este, es básicamente la consecución de fondos, pues al igual que con los equipos de cómputo, las tecnologías de investigación en biología molecular evolucionan cotidianamente.

Pese a limitaciones de espacio, Internet y a otros problemas menores, las propuestas de investigación del CIBCM se convierten en éxitos, muchas financiadas en el extranjero o con donaciones, y con otros aportes y apoyo de la Vicerrectoría de Investigación de la UCR.

Pese a los buenos niveles de ácido fólico de la población costarricense es necesario seguir consumiendo productos que lo contengan, como espinacas, brócoli, lechuga, entre otros.



Población protegida por ácido fólico

Lidiette Guerrero Portilla

Los altos niveles de ácido fólico en la población costarricense, que determinó un estudio realizado en la Universidad de Costa Rica (UCR), puede estar funcionando como un factor de protección contra las enfermedades cardiovasculares.

El trabajo denominado “Concentraciones séricas de homocisteína total, vitamina B12 y ácido fólico en población de 20 a 40 años del Valle Central de Costa Rica”, lo efectuó la Dra. Ileana Holst Schumacher, profesora de la Facultad de Microbiología, como tesis para optar por el título de Magister en Química Clínica.

Se trata del primer estudio que mide niveles de homocisteína (Hci) en la población nacional, y es de gran importancia considerando que las altas concentraciones de este aminoácido en la sangre alertan sobre el riesgo de padecer problemas cardiovasculares, sean infartos, derrames, trombosis, etc.

Comprendió 400 hombres y mujeres de raza blanca, de 20 a 40 años, que participaron en forma voluntaria y a quienes se les tomó una muestra de sangre y se les indagó sobre su estilo de vida y consumo de alimentos.

No se permitió la participación de mujeres embarazadas y

personas que estuvieran bajo un tratamiento medicamentoso, que pudiera alterar los resultados.

Los participantes pertenecen a todos los estratos sociales de la población y fueron captados por medio de escuelas urbanas y rurales, públicas y privadas del Gran Área Metropolitana (San José, Heredia, Cartago y Alajuela).

Los resultados del estudio son sorprendentes, comentó la Dra. Holst, al explicar que en el país siempre se ha manejado la idea de que hay deficiencia de ácido fólico. “Ninguna persona analizada resultó con deficiencia ni moderada ni severa de esta vitamina,” afirmó.

Comentó que al analizar los posibles aspectos que puedan justificar ese resultado, se descarta en parte el consumo por dieta, pues diferentes estudios nutricionales indican el deficiente consumo de vegetales y frutas de nuestra población.

No obstante, encontró una respuesta en la decisión que tomó el Ministerio de Salud en 1977 de fortificar con ácido fó-

lico granos y cereales (harina de trigo y de maíz). En el 2001 las autoridades en salud deciden fortificar también la leche, y el año pasado incluyen el arroz.

“Esta es la mejor noticia que arroja la investigación, porque aunque esos refuerzos se pensaron y se acordaron con la idea de disminuir la incidencia de malformaciones congénitas en el tubo neural (casos de espina bífida entre otros), con esas medidas se está protegiendo, colateralmente, contra el riesgo cardiovascular,” comentó.

Holst se propuso establecer una relación entre los niveles de Hci, los de ácido fólico y vitamina B12 y analizar la prevalencia de una mutación en la enzima MTHFR, que es un factor de riesgo adicional para la población costarricense.

¿CÓMO SE RELACIONAN?

La Hci es un aminoácido que en concentraciones superiores a los 10 micromoles por litro (umol/L) comienza a causar daño en las paredes de las arterias y

produce una serie de cambios bioquímicos que favorecen la formación de la placa de ateroma (grasa en las arterias) y con esto el proceso de aterosclerosis (dificultad de riego sanguíneo). También produce cambios en el sistema de la coagulación y por consiguiente mayor posibilidad de formar coágulos.

¿Dónde encontrarlos?

El ácido fólico: en vegetales verdes, espinacas, espárragos, brócoli, frijoles, garbanzos, lentejas y frutas como naranja y melón, aparte de los alimentos fortificados.

Vitamina B12: carnes y derivados de la leche y huevos.

Vitamina B6: pollo, pescado, hígado, cerdo, huevos, frijol de soya, avena y los productos de trigo y maíz.

Esa enzima participa en un ciclo metabólico que se encarga de transformar la homocisteína en metionina, que se ingiere al consumir productos de origen animal. El organismo requiere de la metionina, como una sustancia esencial y de la vitamina B12, y ambas se obtienen de los productos cárnicos.

La investigadora explicó que el organismo cuenta con dos vías para eliminar la homocisteína: una es por orina y la otra por medio del llamado ciclo de la remetilación, en donde la Hci de nuevo se convierte en metionina.

Para eliminarla se requieren niveles adecuados de vitamina B6 y para convertirla en metionina son necesarios el ácido fólico y la vitamina B12, así como la acción eficiente de una enzima llamada Metiltetrahidrofolato reductasa (MTHFR).

Un estudio previo de la Dra. Lisbeth Salazar, del Centro de Investigación en Hemoglobinas Anormales y Trastornos Afines (CIHATA) también de la UCR, indica que un 23% de la población costarricense tiene modificaciones genéticas en esa enzima, que la hace actuar de manera más lenta en su labor de transformar la Hci en metionina.

LOS DATOS

Los resultados demuestran que un 65% de las personas analizadas tenían niveles de Hci normales o sea por debajo de 10 umol/L, que un 31% tenían niveles de riesgo o sea de 10 a 15 umol/L y un 4% tenían lo que los especialistas llaman hiperhomocisteinemia, o sea niveles de homocisteína superiores a 15 umol/L.

Del grupo con valores normales de Hci, las mujeres eran las que tenían los niveles más bajos, y del grupo de riesgo y de los que sufrían hiperhomocisteinemia, los hombres eran los predominantes.

Según comentó la investigadora, todos los estudios que se reportan en la literatura científica en relación con los niveles de Hci señalan esa diferencia tan marcada por género, lo que quizá explique el por qué son los hombres los que sufren más de enfermedades cardiovasculares. La respuesta a esto, hasta ahora, apunta hacia las hormonas y la masa muscular de los individuos.

También la investigación concluye que un 29% de los individuos estudiados tienen la mutación en la enzima MTHFR en forma homocigota y fueron ellos los que presentaron los niveles de Hci más altos.

Un 18% de los analizados tienen deficiencia de vitamina B12. La vitamina B6 no fue posible medirla, porque al país no se traen los reactivos necesarios. Tampoco fue suficiente, para establecer una clara correlación, la información que se obtuvo por medio de la declaración de consumo de alimentos de 24 horas.

Los altos niveles de Hci presentaron una relación inversamente proporcional a los de ácido fólico y de vitamina B12, es decir que entre más altos unos más bajos los otros.

Quienes presentan la mutación en la enzima MTHFR tienen 3.12 veces más riesgo de llegar a sufrir de hiperhomocisteinemia, en comparación con los que no la tienen.

Para Holst es necesario ahondar en las razones que expliquen la deficiencia de vitamina B12 en la población, sean estas biológicas o nutricionales.

Para concluir, señala que aunque es ventajoso que la población cuente con buenos niveles de ácido fólico, también lo es que enriquezca la dieta y que incluya los productos que le ayude a eliminar o transformar la homocisteína del organismo. “Los factores genéticos no los podemos modificar, pero sí podemos actuar sobre la dieta.”



La fortificación de las harinas de trigo y de maíz, de la leche y el arroz, está dando resultados asombrosos en los niveles de ácido fólico en la población.

Leonardo Segura, instructor del curso Internet accesible para todos, trabaja además en la Fundación Acceso, desarrollando sitios web para organizaciones no gubernamentales.



Con software parlante

Los ciegos en la Red

Elizabeth Rojas Arias

Las personas con discapacidad visual en Costa Rica tienen ahora la oportunidad de navegar en Internet en forma autónoma con el uso del software JAWS para Windows, que es un programa parlante que adquirió la Universidad de Costa Rica. Con este programa, la Escuela de Ciencias de la Computación e Informática (ECCI) imparte un curso para capacitar a los nuevos internautas.

El profesor que ofrece el curso, Leonardo Segura Peñaranda, egresado de la Escuela de Ciencias de la Comunicación Colectiva, también es ciego, aunque tiene un remanente visual y desde 1995 ha sido un apasionado de las nuevas tecnologías de computación para personas con discapacidad.

El curso se denomina “Internet accesible para todos”. Está diseñado para que personas ciegas y con baja visión puedan conocer y apropiarse de todos los conceptos y aplicaciones que la red les puede ofrecer.

El programa JAWS para Windows traduce en voz sonora todo el texto que se encuentra en la pantalla, por medio de la tarjeta de sonido. Los alumnos no videntes sustituyen el “mouse” por el teclado de la computadora y mediante las teclas rápidas pueden navegar, llenar formularios, hacer búsquedas, etc.

TEMAS DEL CURSO

Esta capacitación, que forma parte de un programa de Extensión Docente de la Vicerrectoría de Acción Social, está estructurado en cuatro módulos. En el primero el estudiante conoce qué es la red, la historia de Internet y su desarrollo en América Latina y Centroamérica. También aprende el significado de los dominios virtuales y generalidades sobre las diferentes aplicaciones de Internet como por ejemplo los sitios web, el correo electrónico, la descarga de archivos, etc.

En el segundo módulo se profundiza en la navegación en web, la estructura de los sitios, qué es un hipertexto y estrategias de búsqueda en el web. Para ello, el profesor Segura dijo que emplean Internet Explorer, que hasta el momento es el navegador más compatible con el programa parlante.

Añadió que para que el estudiante comprenda todos estos aspectos, debe hacerse una labor

muy ardua de descripción de los elementos en la pantalla, y una vez que conoce las principales funciones, logra navegar por sus sitios de interés, descubriendo por sí mismo las posibilidades de investigar sobre un tema o devolverse a sitios anteriormente visitados.

En el tercer módulo se desarrolla el tema del correo electrónico, las funciones básicas, el envío y recepción de mensajes, cómo abrir un documento adjunto y la mensajería instantánea (chat), en la cual se emplea la aplicación de Microsoft MSN Messenger, que es el único chat accesible para ciegos.

En el último módulo, el estudiante aprende a usar algunos utilitarios como el WinZip para la compresión y descompresión de archivos y el uso del programa “Acrobat Reader”, para la lectura de archivos en formato PDF (Portable Document Format), muy comunes en Internet.

En el curso pueden inscribirse estudiantes de la UCR y perso-

nas inscritas en el Patronato Nacional de Ciegos.

TECNOLOGÍA PARA CIEGOS

El Prof. Leonardo Segura, quien también imparte un curso básico de computación, explicó que actualmente existen programas parlantes de computación, así como los “display” braille y las impresoras braille, que permiten a las personas con discapacidad visual tener acceso a las nuevas tecnologías. Varias de estas ayudas técnicas serán utilizadas

en la ejecución del proyecto de bibliotecas accesibles, recién presentado por el Sistema de Bibliotecas, Documentación e Información (SIBDI), para mejorar el acceso de los estudiantes con discapacidad a las bibliotecas universitarias.

Los programas parlantes y las impresoras braille están disponibles en la UCR, pese a su alto costo. Sin embargo, otras ayudas técnicas no existen en el país, por ejemplo el “display braille”, que es una especie de cajita que se coloca al frente del teclado y convierte en caracteres braille lo que dice cada renglón de texto de la pantalla. De esta forma, la persona puede leer con sus dedos el texto generado desde la computadora.

Según el Prof. Segura, el aumento de estudiantes no videntes en la UCR es una razón más para que la Institución asuma la responsabilidad de poner a disposición de los alumnos lo más moderno y accesible en tecnologías para no videntes, y de esta forma hacer realidad el proyecto de bibliotecas con libros en braille, que también servirán para los cursos de braille impartidos por la Universidad para el aprendizaje de este sistema de lectoescritura.

Otra de las herramientas valiosas es el foro en Internet de la Organización Nacional de Ciegos Españoles denominado Tiflonet y que facilita a los no videntes de habla hispana comunicarse entre sí. Esto le ha permitido a Leonardo Segura, que fue el primer ciego costarricense que se suscribió en el foro, conocer nuevas tecnologías y proyectos que se desarrollan en otros países en beneficio de las personas con discapacidad.

El proyecto de enseñanza de uso de las computadoras para ciegos nació hace dos años con la colaboración del Patronato Na-

cional de Ciegos y actualmente se imparte en la ECCI.

El curso básico que es requisito para el de Internet, permite al estudiante conocer la computadora, sus partes, el programa Windows, el uso del programa parlante y Microsoft Word. Se imparte actualmente los martes en la mañana y los jueves en la noche, tiene un costo de ₡30.000, una duración de seis meses y se otorga un título certificado por la UCR. Los alumnos deben hacer un examen de mecanografía para poder ser aceptados.

El director de la ECCI, Dr. Vladimir Lara Villagrán, considera que este proyecto de Internet accesible para todos tiene el propósito de facilitarles a los ciegos el acceso en el mundo tecnológico y hasta el momento se está logrando. Añadió que cobra vital importancia en Costa Rica, dado que el 10% de la población nacional tiene alguna discapacidad y de ellos 80.000 personas poseen problemas de discapacidad visual.

Algunos de los estudiantes que han recibido el curso básico afirman que recibir clases con un no vidente les ha facilitado el aprendizaje. Hasta la fecha se han graduado 17 personas, uno de ellos, Álvaro Mendieta, egresado de Ciencias Políticas, quien pudo después de recibir esta capacitación, elaborar solo su tesis de licenciatura, porque adquirió el software parlante.

Otro estudiante, Juan José López, que trabaja con la Cooperativa de Ciegos Vendedores de Lotería ahora está enseñando a otros miembros de la organización a usar las computadoras. Asimismo, los estudiantes universitarios comentaron que el curso de Internet, por ejemplo les ayuda mucho para encontrar información y hacer sus trabajos académicos y ponerse en contacto con personas en otros países e intercambiar experiencias.



Con el software JAWS, los ciegos pueden escuchar todos los textos que aparecen en la pantalla de su computadora.

El volcán Arenal genera los llamados flujos piroclásticos, que son verdaderas tormentas de fuego.



Peligrosidad de volcanes al descubierto

Luis Fernando Cordero Mora

Casi la mitad de la población vive en las cercanías de algún coloso, y es considerada una de las regiones con mayor actividad volcánica del mundo, pues solo en el siglo XX ocurrieron más de 150 erupciones significativas, lo que representó un promedio de unas dos por año.

A sí se destaca en el libro “Síntesis de algunos volcanes activos y peligrosos de América Central”, elaborado por el M.Sc. Sergio Paniagua, de la Escuela Centroamericana de Geología de la Universidad de Costa Rica, producto de una investigación financiada por la UCR y el Centro de Coordinación para la Prevención de Desastres Naturales de América Central (CEPREDE-NAC).

En el texto se detalla la “personalidad” de 23 de ellos y se enfatiza en la actividad eruptiva histórica, los depósitos materiales arrojados, y el peligro de cada uno, utilizando conceptos modernos como los índices de explosividad volcánica y de peligrosidad.

Según el M.Sc. Paniagua, resume la información existente de prácticamente los últimos 100 años en cuanto a las actividades de los volcanes y de trabajos de otros investigadores sobre el tema. “Con ello quise recoger no solo los clásicos escritos, sino

también reconocer la labor de diversas personas que han trabajado en el área de los volcanes y sus peligros, pues aunque muchos se habían publicado en revistas técnicas y científicas nacionales o internacionales, otros solo eran informes inéditos”.

El trabajo aporta también algunas normas de prevención y de protección, ante los diversos eventos volcánicos que pueden suceder.

EL MÁS PELIGROSO

En el caso de Costa Rica se enumeraron cinco volcanes considerados activos y peligrosos, como son Rincón de la Vieja, Arenal, Irazú, Poás y Turrialba.

De acuerdo con Paniagua, el más activo y peligroso de América es el Arenal, dada la infraestructura existente. Desde 1968 hasta la fecha se han contabilizado más de 100 coladas o flujos de lava, las cuales pueden recorrer hasta más de dos kilómetros. Es uno de los que se ha estudiado con mayor detalle, y aunque se trata de un volcán pequeño es bastante poderoso, ya que gene-

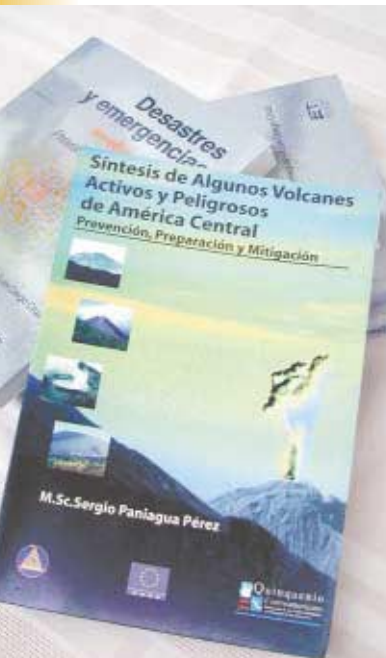
ra los llamados flujos piroclásticos, que son verdaderas tormentas de fuego.

Para este científico, en su caso lo importante es no permitir más infraestructura donde haya asentamientos o conglomerados humanos.

El Rincón de la Vieja está un poco aislado, y sobre todo afecta a la zona norte, donde hay relativamente pocos habitantes. Sin embargo, una eventual actividad haría intransitables los caminos de acceso, porque los flujos de rocas, lodo y agua que bajan del volcán en la parte norte hacia Dos Ríos de Upala arrasarían con los puentes.

El Irazú es uno de los más activos, y sus principales peligros a corto plazo serían las cenizas y los flujos de lodo que pueden bajar hacia la parte sur del macizo.

En el Poás la vigilancia se centra primordialmente en la lluvia ácida que ocasiona, mientras que en el Turrialba se hallaron coladas de lava recientes, cubiertas de ceniza. A pesar de que tuvo su última erupción fuerte entre los años 1864-1866, ha mantenido una actividad constante moderada, por



Los libros "Síntesis de algunos volcanes activos y peligrosos de América Central", y "Desastres y emergencias", representan un beneficio directo para las comunidades de la región.

lo que también podría tener alguna reactivación.

El especialista destacó que esta recopilación trata de cubrir un período bien importante sobre el conocimiento de los volcanes, para partir después hacia una investigación más aplicada.

CATÁSTROFES

Hace unos 100 años la región centroamericana y del Caribe fue afectada por tres erupciones catastróficas que se encuentran entre las más grandes que ha visto el hombre en su historia. Se trata de la erupción del Monte Pelado en la isla de Martinica, la del volcán La Soufriere en San Vicente, y en 1902 la del Santamaría en Guatemala, en las que murieron más de cinco mil habitantes.

Más recientemente, hace unos 20 años, la actividad del volcán Chichón en México causó 1.700 muertos y durante meses influyó en el clima mundial.

En el libro de Paniagua se explica que no será posible controlar las fuerzas internas de la tierra, y lo que nos queda es saber convivir con los volcanes, sus efectos y mitigar sus riesgos.

Acerca de los datos que se analizan en dicha publicación, el Dr. Siegfried Kussmaul, de la Escuela Centroamericana de Geología, opina que el estudio de las erupciones pasadas y de los materiales expulsados, permite reconstruir la historia de los volca-

nes, conocer cómo fue la erupción y cuáles fueron las zonas afectadas, además de que sirven como base para la elaboración de mapas de amenazas y para el pronóstico de actividades futuras.

En este sentido, destaca que una erupción volcánica solo se transforma en un desastre cuando ocurre en lugares donde hay actividades humanas y los efectos de esos fenómenos se complican por el rápido incremento de la población.

Comentó que en Centroamérica se han presentado erupciones en las que han muerto cientos de personas y se han perdido millones de dólares en unos pocos minutos u horas, situación que se traduce en un empobrecimiento de la población y de un estancamiento del desarrollo económico, ya que implica llevar a cabo gastos no previstos.

Por tal motivo, las medidas de prevención deben considerarse como parte fundamental de los procesos de desarrollo a nivel regional y urbano para evitar más riesgos.

La mayoría de las erupciones volcánicas están precedidas por fenómenos precursores, y algunos de ellos pueden ser percibidos por la población local o mediante un monitoreo instrumental. No obstante, resaltó que varias de las mayores catástrofes de la historia han sido causadas por erupciones cuyos primeros indicios fueron ignorados o mal interpretados, como el caso del

Monte Pelado en Martinica.

En el libro se dedica especial atención a la prevención, preparación y mitigación, e incluye un capítulo sobre la vigilancia volcánica y el pronóstico a corto plazo. Igualmente, se destaca el desarrollo de los planes de emergencia volcánica y como ejemplo se cita el Plan de Contingencias del volcán Arenal.

Por su lenguaje accesible, este libro es considerado sumamente valioso no solo para la comunidad científica y el público en general, sino especialmente para las autoridades que tienen que ver con la toma de decisiones.

Otra reciente publicación de los autores Sergio Paniagua y Luis Diego Cruz, de la Facultad de Educación de la UCR, denominada "Desastres y emergencias", es un manual que abarca todas las amenazas o peligros, tanto las naturales como socio-naturales, en un ámbito regional centroamericano, y brinda normas de protección y de prevención, además de que contiene un capítulo sobre salud mental.

Para la M.Sc. Teresita Aguilar, directora de la Escuela de Geología, estas obras impulsan la proyección de la UCR al conocimiento de un campo tan importante como es la prevención de desastres, con un beneficio directo para las comunidades de la región centroamericana, tan vulnerable ante los desastres y emergencias.

VOLCANES ACTIVOS:

Guatemala	El Salvador	Nicaragua	Costa Rica	Panamá
*Tacana *Santiaguito Santa María *Cerro Quemado *Fuego *Pacaya	*Santa Ana *Izalco *San Salvador *Ilopango *Chaparrastique	*Cosigüina *San Cristóbal *Telica *Cerro Negro *Momotombo *Complejo Volcánico Masaya *Concepción	*Arenal *Rincón de la Vieja *Poás *Irazú *Turrialba	*Complejo Volcánico Barú

Construcción al estilo arquitectónico caribeño, de dos pisos y edificada en madera.

(Foto archivo Ofelia Sanou)



Una arquitectura

al compás del azúcar y el café

María Eugenia Fonseca Calvo

Edificaciones de madera, sobre pilotes, de uno o dos pisos, con amplios corredores y altos techos de dos aguas, convivieron con otras de estilo más elemental en las dos primeras décadas del siglo XX en la región del Valle del Reventazón y Turrialba.

El primero correspondió al estilo arquitectónico de origen caribeño y el segundo al sistema de construcción de tablón y tapajuntas, provenientes de las áreas de colonización e introducidos en la región caribeña desde 1871 cuando se empezó a gestar el puerto de Limón, y aprendidos y trasladados a la región Turrialba-Reventazón, por los maestros de obras locales y los profesionales de obras públicas.

Ambos estilos permitieron responder adecuadamente a las inclemencias del clima tropical y contrarrestar los terremotos, según una investigación sobre “Arquitectura de la producción: hacienda cafetalera y cañera, región del Valle de Reventazón y Turrialba, Costa Rica (1890-1930)”, realizada por la profesora de la Escuela de Arquitectura de la Universidad de Costa Rica, Arq. Ofelia Sanou.

En su estudio, conforme avanzaron las obras del último tramo

del ferrocarril al Atlántico, se fueron construyendo campamentos a lo largo de la vía, los cuales posteriormente se convirtieron en aldeas o sitios de parada, para carga y descarga de los productos agrocomerciales de las haciendas vecinas.

En 1903 se le dio jurisdicción administrativa a las aldeas de Guayabal y de Juan Viñas; a la primera se le puso el nombre de Turrialba y a la segunda se le declaró distrito central del cantón de Jiménez.

Alrededor de Turrialba se alojó la mayoría de la población y se desarrollaron las actividades comerciales y financieras, en tanto que Juan Viñas funcionó más bien como el pueblo de trabajadores de la hacienda del mismo nombre.

Las primeras edificaciones públicas que se construyeron en Turrialba y Juan Viñas fueron los templos católicos a cargo de la iglesia, y las escuelas y los mercados a cargo de las municipalidades locales. Tanto las edificaciones públicas como algunas de las casas

principales tenían como lenguaje común el caribeño, mientras que otras fueron construidas en un estilo más elemental.

NUEVOS MATERIALES

Según la Arq. Sanou, en 1910 el Estado decidió revisar los sistemas de construcción empleados en el país, a raíz de los destrozos causados por el terremoto en la ciudad de Cartago y en otras ciudades del Valle Central, y los constantes incendios que ocurrían en las construcciones de madera de la zona del Caribe.

Las nuevas normativas prohibieron la utilización de adobe y regularon el empleo de otros materiales en las edificaciones públicas y privadas, y recomendaron que los edificios fueran de armazón de hierro y paredes de cemento reforzado o de forro metálico repellados con mezcla cementada.

Sin embargo, la introducción del cemento armado para las edificaciones públicas de la región Turrialba-Reventazón tardaría dos décadas más, mientras que el



Ingenio de Hacienda "La Florencia", en Turrialba. (Foto archivo comunidad turrialbeña)

uso de la lámina corrugada ya había sido introducido en el país desde la década de 1870 y su uso se había generalizado en las instalaciones del ferrocarril al Atlántico, estaciones y bodegas, y en la construcción de las instalaciones industriales de las haciendas.

En estas últimas, las casas para los trabajadores permanentes siguieron un patrón similar al de las edificadas por la empresa ferroviaria, consistentes en casas de dos o cuatro aposentos con corredor y techo a dos aguas, construidas con madera obtenida de los aserraderos locales.

Por su parte, las viviendas principales de los propietarios o de los administradores se construyeron con materiales nacionales e importados, entre ellos la lámina troquelada y la pinotea.

Aunque el modelo prevalente en las casas de hacienda fue el caribeño, estas poseían características distintivas como el amueblado y la decoración interior y exterior, que reflejaban el gusto y la procedencia de sus propietarios.

Por otra parte, entre 1929 y 1935, el estilo preferido para la construcción de edificios municipales y escuelas del país fue el victoriano, que incluía el uso de madera en las áreas rurales, y ladrillo

mixto y concreto armado en las urbanas.

Una década después los estilos arquitectónicos escogidos por los profesionales de las obras públicas para construir las nuevas escuelas, los edificios municipales y las unidades de salud, fueron el neocolonial y el *art-decò*, los cuales empleaban ladrillo mixto y concreto.

Estos cambios arquitectónicos le dieron a las ciudades de Turrialba y Juan Viñas, no solo aspecto de ciudades ordenadas y modernas, sino que también introdujeron nuevas actividades de socialización como los conciertos vespertinos y dominicales de la filarmónica, y las fiestas oficiales, cívicas y religiosas.

ALGUNOS ANTECEDENTES

De acuerdo con la Arq. Sanou, en el período colonial los valles del Reventazón y Turrialba fueron una importante ruta de paso y sitio estratégico de control para los españoles, por su cercanía con Cartago y porque ofrecían la mejor comunicación con los puertos del Caribe, a través de la vega del río Reventazón.

A partir de 1824 y hasta 1890 se produjo en la región de Turrialba un proceso de concentración de la tierra, promovido por una legislación estatal que favorecía la apropiación privada de los baldíos del Estado.

También se empezaron a explotar diversas rutas para construir un camino que permitiera sacar los productos agropecuarios por el Atlántico, especialmente el café. En 1869 surgió la idea de construir un ferrocarril, lo cual se concretó en 1872 cuando se inició esta obra, y se concluyó en 1890.

Su construcción influyó en la composición de la población de la región Turrialba-Reventazón, la cual está compuesta por múltiples raíces étnicas: centroamericanos, jamaquinos, chinos, italianos, finlandeses, alemanes y suecos, cuyas formas de vida, habilidades y conocimientos dejaron huella en la región.

Asimismo, el hecho de que el último tramo de la línea férrea pasara por la región, estimuló a numerosos inversionistas a adquirir propiedades, entre ellos miembros de la élite social y gobernante del país, y extranjeros ligados al ferrocarril y a la producción bananera.

Los nuevos propietarios invirtieron en la producción y beneficiado de la caña de azúcar y el café, combinados con el banano y la ganadería, lo cual dio origen a la formación de las haciendas.

Dichas haciendas tuvieron un gran impacto en la formación de los nuevos poblados de la región, las edificaciones, los servicios comunales, y las viviendas de los propietarios, administradores y trabajadores.

Pero ya en la década de 1940 los cambios sociales y políticos nacionales e internacionales transformaron la dinámica socioeconómica de la región, lo que provocó que algunas de las haciendas tuvieran pérdidas, se fragmentaran o cambiaran de dueño.

De allí que con el fin de conservar, restaurar o rehabilitar el patrimonio arquitectónico de las haciendas cañeras y cafetaleras que aún subsisten en la región Turrialba-Reventazón, la Arq. Ofelia Sanou, recomienda una serie de medidas que pretenden motivar a la comunidad, a los hacendados, a los empresarios privados y a los gobiernos locales a participar en la defensa y conservación del patrimonio arquitectónico, urbanístico y paisajístico de la región.

También se proponen rehabilitar los inmuebles arquitectónicos de valor patrimonial (histórico, cultural y científico), los cuales han perdido su función originaria, con el fin de mejorar la calidad de vida de los habitantes de la región, con apoyo técnico e incentivos financieros.

Asimismo, buscan rescatar las rutas históricas de la región, por medio del diseño de una red de rutas y nodos de enlace que propicien el desarrollo del turismo cultural de esta región.



Casa principal de la Hacienda Rosemount, ubicada en Juan Viñas. (Foto archivo Familia Ernest)



Foto con fines ilustrativos.

Mujer y consumo de psicofármacos: Una consecuencia más de la violencia doméstica

Roxana Grillo Rosanía

Ana tiene 34 años, es de origen europeo y vive en San Pedro de Montes de Oca. Ella es ingeniera química y su esposo, un ingeniero civil de 36 años, la agrede física y psicológicamente. Explica que comenzó a tomar Diazepam, luego la combinaba con vino, de manera que “cuando él llegara, yo estaba totalmente dormida y así evitaba los golpes. Me ha golpeado delante de los hijos y de unos invitados a cenar a casa. (...) Ya no puedo manejar mis problemas con él, ni tampoco mi consumo de pastillas, cerveza y a veces marihuana”.

Ana, nombre ficticio, es una de las mujeres participantes en la investigación “La violencia doméstica y su relación con el consumo de sustancias psicoactivas en la mujer: Un estudio realizado en la Delegación de la Mujer”, efectuado por la Dra. Vera Violeta Barahona Hidalgo, en el Programa de Estudios de Posgrado en Fármacodependencia, de la Universidad de Costa Rica.

La profesional, quien es docente de la Facultad de Farmacia de la UCR, se planteó como objetivo indagar la relación entre la violencia doméstica y el consumo de sustancias psicoactivas en las mujeres que solicitan ayuda en la Delegación de la Mujer de San José.

GÉNERO Y VIOLENCIA

Mientras el sexo define la diferencia biológica entre hombres y mujeres, género es lo que socialmente ha sido atribuido como “femenino” y “masculino”.

A diferencia del sexo, los roles de género varían según la sociedad en la que se ha nacido, de la relativa pobreza o riqueza de que se dispone y del grupo étnico al que se pertenece.

En estas relaciones de género está presente el poder, que se manifiesta, entre otras cosas, en la forma en que se enajena, explota y oprime a otra persona, de subordinarle y dirigir su existencia; o sea una forma de dominio por la cual una persona se atribuye “las capacidades de juicio, de castigo y finalmente de perdón”. Así, una de las manifestaciones

de este poder, es dominar por medio de la violencia.

Además de ser una violación a los derechos humanos, la violencia de género es un grave problema de salud pública.

Entre la gran cantidad de daños físicos están las fracturas, quemaduras, violación sexual, invalidez temporal o permanente, embarazos no deseados, infección con VIH y consumo abusivo de alcohol, drogas y tabaco.

Como parte de los daños psicológicos se detecta, entre muchos otros, la depresión, ansiedad, trastornos del apetito, fobias, abuso de sustancias tóxicas, insomnio, baja autoestima y dos que tienen consecuencias fatales: el suicidio y el homicidio.

Además, Barahona afirma que “la violencia también inhibe la participación de las mujeres en la

adopción de decisiones, tanto dentro del hogar como en el ámbito laboral, político, económico, social por lo que influye directamente en su participación pública y, por lo tanto, en el ejercicio de su ciudadanía”.

SUSTANCIAS PSICOACTIVAS

Las drogas, señala el trabajo, son todas aquellas sustancias químicas de origen natural, sintético o semisintético, que al ser ingeridas por una persona pueden producir cambios fisiológicos, psicológicos o de la conducta.

Dentro de estas sustancias existe un grupo que tiene efecto sobre el sistema nervioso central, denominado drogas psicoactivas, algunas de las cuales pueden ocasionar problemas de abuso y dependencia.

Las sustancias psicoactivas, depresoras del sistema nervioso central, producen un efecto sedante o desactivador de las funciones corporales. Las más representativas de este grupo son el alcohol, las benzodiazepinas, barbitúricos, sustancias inhalables y las derivadas del opio (morfina, codeína y heroína).

“Las benzodiazepinas son un grupo de medicamentos utilizados como ansiolíticos, sedantes, hipnóticos, relajantes musculares. Entre los más conocidos están el diazepam (Valium) y el lorazepam (Ativan), que deben ser utilizados por períodos cortos de dos a tres semanas, por el riesgo de producir dependencia”.

Barahona señala que el hecho de que las mujeres son el principal grupo consumidor de psicofármacos y las benzodiazepinas marchan a la cabeza de las prescripciones, hace que las usuarias crónicas se encuentren en riesgo potencial más alto de experimentar los efectos adversos de la droga.

ESTUDIO

La investigación contó con dos fases. En la primera, de carácter cuantitativo, la muestra utilizada fue de 115 mujeres que solicitaron apoyo en la semana del 1 al 5 de octubre de 2001, a la Delegación de la Mujer de San José. Para la segunda fase (metodología cualitativa) se trabajó en sesiones de grupo, con una submuestra dirigida de cinco a diez mujeres.

Entre los resultados se destaca el hecho de que el 100% de las entrevistadas es víctima de la violencia doméstica y el 40.9% tiene más de siete años de ser víctima. El 56.5% son casadas y el 20.9% están en unión libre.

En cuanto al tipo de violencia, el 44.3% sufre la agresión física, 32.2% psicológica, 18.3% sexual y solo el 5.2% patrimonial. El principal agresor es su pareja (95.7%), con edades entre los 27 a más de 36 años (63.5%).

El 35.7% de las mujeres en estudio se sienten tristes, un 31.3% con ganas de llorar, un 17.4% como un objeto y un 15.7% aburridas.

El 45.2% de las mujeres entrevistadas toman pastillas para superar su estado de ánimo y el 37.4% indica que a veces. Del

82.% que ingiere pastillas, poco más de la mitad (50.5%) padece de insomnio y el 67.5% indica que toma las pastillas para dormir.

Sobre quién les recomendó las pastillas, del 89.2% que las ingieren para dormir, el 43.2% dijo que el médico, el 21.6% una vecina, el 18.9% un farmacéutico y el 16.2% un familiar.

El 63.1% de las entrevistadas consumen pastillas como diazepam o lorazepam, el 21% consumo alcohol y un 15.7% tabaco.

El 78.1% señala que el consumo de drogas no le trae problemas de violencia doméstica, mientras que 76.5% informa que la violencia doméstica les trae los problemas de consumo de droga.

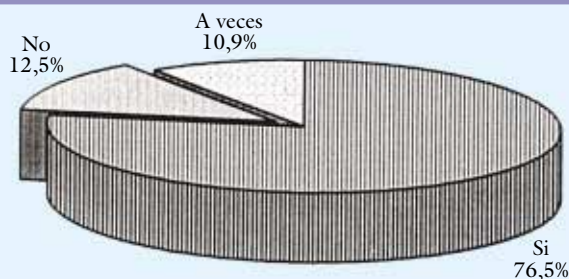
SITUACIÓN PREOCUPANTE

Para Barahona, el hecho de que la violencia doméstica sea la causante del consumo de drogas es una situación preocupante “pues se vislumbra un problema serio en la mujer costarricense, que es necesario prestarle atención por parte de las instancias estatales y no gubernamentales, con una actitud clara y concreta de carácter prioritario en los programas relacionados con la mujer, mediante estudios y acciones que señalen el derrotero a seguir en pro no solo de la mujer, sino de la familia y la sociedad en general”.

Además, entre las recomendaciones, la investigadora plantea a las autoridades de salud (CCSS y Ministerio) promover entre los profesionales y técnicos en salud, la capacitación en prácticas preventivas sobre la salud de las mujeres, con el fin de ofrecer recursos alternativos que reemplacen la prescripción de psicofármacos.

Como conclusión general afirma que “las mujeres en Costa Rica están en alto riesgo no solo de las prácticas de violencia doméstica, sino también de la prescripción abusiva de psicofármacos”.

Gráfico N° 14
La violencia doméstica le trae los problemas de consumo de drogas



El 76.5% de las entrevistadas informó que la violencia doméstica les acarrea los problemas de consumo de drogas.

La localidad de Baie Martelli, en la isla de Vanuatu, Pacífico Sur, después del tsunami, en noviembre de 1999. Solo edificios de concreto quedaron en pie.



Tsunamis, olas asesinas

*M.Sc. Mario Fernandez Arce
Director Red Sismológica Nacional
(UCR-ICE) y CIGEFI*

Los tsunamis se pueden definir como oscilaciones del agua del mar o del océano, generadas por grandes y abruptas perturbaciones del fondo marino (oceánico) o de la superficie, tales como desplazamientos en fallas (lo que a su vez genera un temblor), erupciones volcánicas, deslizamientos de tierra e impacto de meteoritos.

El término tsunami es japonés y proviene de las raíces TSU (Puerto) y NAMI (Ola), lo que en conjunto significa Ola de Puerto; lo utilizaron los japoneses para referirse a grandes olas que impactaban sus puertos después de la ocurrencia de grandes temblores. El sinónimo en el idioma español es Maremoto, aunque este término no es adecuado porque da la idea de que el mar interviene en su génesis. Las tres etapas de un tsunami son: generación, propagación e inundación.

Para entender los tsunamis es útil distinguirlos de las olas generadas por el viento o por las mareas. Las brisas que soplan a través del océano pliegan la superficie del agua en ondas relativamente cortas que crean corrientes en la capa superficial, o sea, la mayoría de su energía está cerca de la superficie y el movimiento del agua inducido por esas ondas decae exponencialmente con la profundidad.

Las mareas terrestres producen corrientes que alcanzan el fondo del océano, pero estas son provocadas por fuerzas gravitacionales entre la Luna y el Sol. Los tsunamis son diferentes de las ondas generadas por el viento y por las mareas, pues en ellos el flujo es en toda la columna de agua, pero a diferencia de las ondas de marea, son provocados por la fuerza gravitacional.

GENERACIÓN

Es el proceso mediante el cual una columna de agua del mar o del océano es alterada por procesos geológicos del fondo (movimiento de fallas, deslizamientos, erupciones volcánicas) o por caída de meteoritos, perdiendo tanto su forma como su equilibrio, dando origen a ondas de agua similares a las que se observan cuando un objeto es lanzado a un estanque de agua.

El repentino desplazamiento de una gran falla bajo el piso oceánico mueve el agua como si estuviera siendo empujada por un enorme remo, y produce grandes

ondas de agua en la superficie del océano llamadas tsunamis.

PROPAGACIÓN

Estas ondas de agua se dispersan desde la vecindad de la fuente y se mueven a través del océano, hasta alcanzar la línea de costa.

En aguas profundas alcanzan velocidades que pueden sobrepasar los 700 km/h, pero aún así no son peligrosos porque en tales condiciones su altura es apenas de pocos metros y la longitud de sus ondas superior a 750 km, por lo que la pendiente que crea en la superficie del agua es tan pequeña que apenas pueden ser percibidos por personas que se encuentren en un barco.

Conforme la onda de agua se aproxima a la costa produce un gran ruido, y por las irregularidades de fondo, pierde velocidad. Al disminuir la profundidad del agua, las ondas pierden todavía más velocidad, por lo que las postreras alcanzan a las primeras, sobreponiéndose y aumentando con ello la altura de las que finalmente llegan a la costa.

INUNDACIÓN

Si la fuente es cercana, estas ondas pueden cubrir por completo una comunidad costera minutos después de su origen y causar pérdidas de vida, destrucción de la estructura e infraestructura y severa erosión de la línea de costa.

La gente es arrastrada junto a otros materiales en las corrientes inducidas por el tsunami a velocidades arriba de los 60 km/h, lo que resulta en muerte debido a múltiples lesiones.

En las horas posteriores al ataque del tsunami, los sobrevivientes pueden sufrir por la exposición al medio, ya que heridas no tratadas pueden favorecer la gangrena y por ende, la muerte.

Las olas se regresan con una fuerza similar a la que traían al llegar, arrastrando árboles, estructuras y personas al océano. Grandes corrientes arrastran edificios, vehículos, embarcaciones y materiales pesados a las áreas costeras, transformándolos en proyectiles que arrasan todo a su paso; por esa razón muchos no

mueren ahogados, sino por los golpes recibidos. Un período de seductiva calma puede ocurrir entre ondas sucesivas, lo que invita a los confiados a retornar a la costa, ignorando el peligro de la próxima onda.

POTENCIAL, ALERTA Y EDUCACIÓN

Los tsunamis, aunque escasos, son muy peligrosos por las grandes áreas geográficas que afectan y por su alto poder destructivo. Se estima que temblores gigantes son capaces de poner en movimiento toda la masa de agua del Pacífico, trayendo muerte y destrucción a costas lejanas lo que hace que este fenómeno ocupe un segundo lugar entre las amenazas naturales, solo superados por fenómenos meteorológicos.

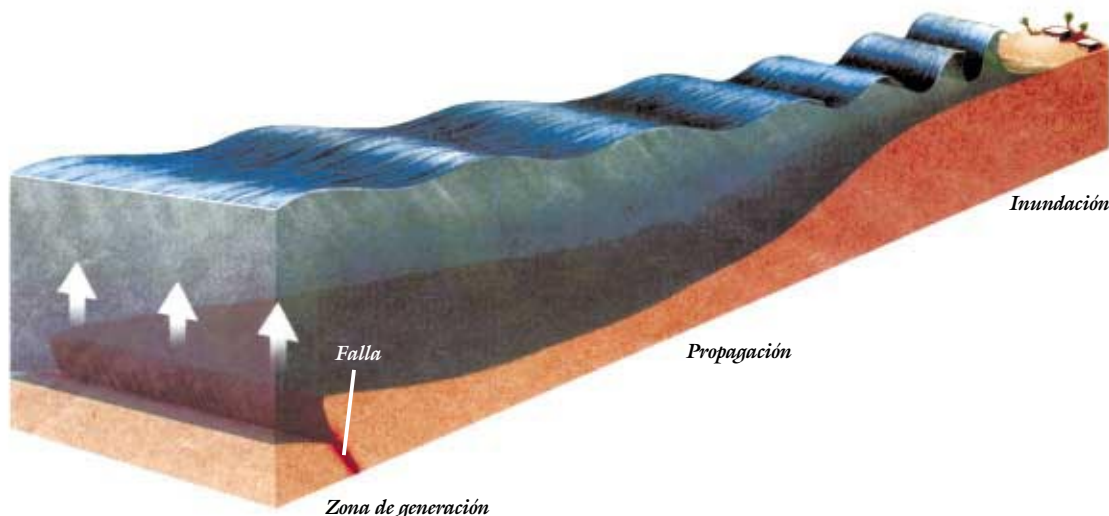
Algunas investigaciones sugieren que en Hawái han habido deslizamientos que podrían haber provocado tsunamis de hasta 325 metros de altura, que habrían erradicado civilizaciones de islas oceánicas aún a grandes distancias.

Los tsunamis son inevitables y la tecnología por sí sola no puede salvar vidas. Por ello, los residentes costeros tienen que ser capaces de reconocer los signos de un potencial tsunami y saber que deben buscar inmediatamente los terrenos más altos.

Como la mayoría de los tsunamis son causados por grandes temblores, para los residentes costeros cercanos a un epicentro, el fuerte movimiento del suelo es el mejor indicador del potencial tsunami.

Muchos de estos tsunamis son precedidos por abruptos descensos de la superficie del océano, exponiendo el piso oceánico (o marino) costero, lo cual es otro indicador del inminente tsunami.

La educación sigue siendo un aspecto fundamental en la mitigación de la amenaza por tsunamis. Usted mismo puede salvarse de un tsunami aún sin ayuda del experto, como lo confirma el siguiente relato sobre el tsunami de Vanuatu de 1999, que causó mucho daño pero pocas muertes: “El pequeño número de víctimas se debió a previa educación y a una fiesta. A causa de una boda en el día del temblor, casi todos (los habitantes de Baie Martelli) estaban aún en pie celebrando cuando el evento ocurrió. Un vigilante fue enviado a mirar la condición del mar. Cuando él reportó que el agua estaba retrocediendo, los pobladores concluyeron que un tsunami estaba por venir, y ellos corrieron a las laderas cercanas para escapar de la onda. Los pobladores dieron el mérito de su respuesta a un video del tsunami de Papua Nueva Guinea de 1998, que ellos habían visto unos meses antes. Las únicas víctimas fueron aquellos demasiado ancianos para poder escapar de la onda, aquellos que regresaron por sus posesiones después del paso de la primera onda, y un hombre muy borracho en Kava que ignoró a quienes le estaban señalando el refugio”.



Estos procesos se generan en mar abierto y se propagan a velocidades superiores a 800 kilómetros por hora, hasta llegar a la costa con alturas de decenas de metros, produciendo destrucción y muerte.

Vista panorámica de Puntarenas, cortesía de Jean Mercier, 1994. Su singular geografía y su ubicación en el Golfo de Nicoya, hacen que sea vulnerable a este tipo de fenómenos.



Puntarenas,

vulnerable ante eventuales tsunamis

Luis Fernando Cordero Mora

Puntarenas reveló ser vulnerable al riesgo de inundación por tsunamis producidos por sismos, que pudiesen ocurrir frente al Golfo de Nicoya y en la zona de subducción de Colombia.

Un estudio efectuado por los geólogos Mario Fernández Arce, del Centro de Investigaciones Geofísicas (CIGEFI), y Wilfredo Rojas, de la Escuela Centroamericana de Geología de la Universidad de Costa Rica, junto a Modesto Ortiz, del Departamento de Oceanografía del Centro de Investigación Científica y de Educación Superior de Ensenada (CICESE), en Baja California, México, determinó que en ambos casos el tsunami podría alcanzar una altura de hasta 3.5 metros.

Los tsunamis se pueden definir como oscilaciones del agua del mar o del océano, generadas por grandes y abruptas perturbaciones del fondo marino (oceánico) o de la superficie, tales como desplazamientos en fallas (lo que a su vez genera un temblor), erupciones volcánicas, deslizamientos de tierra e impacto de meteoritos.

El término es japonés y proviene de las raíces TSU (Puerto) y NAMI (Ola), lo que en conjunto significa Ola de Puerto; lo utilizaron los japoneses para referirse a grandes olas que impactaban sus puertos después de la ocurrencia de grandes temblores. El sinónimo en el idioma español es Maremoto, aunque este término no es adecuado porque da la idea de que el mar interviene en su génesis. Las tres etapas de un tsunami son: generación, propagación e inundación.

De acuerdo con el M.Sc. Mario Fernández, la altura de inundación en Puntarenas se evaluó simulando numéricamente la propagación de tsunamis potenciales generados por sismos locales entre la costa y la Fosa de Costa Rica, y por sismos remotos, similares al ocurrido en Colombia el 31 de enero de 1906. En ambos casos, la máxima altura del tsunami es similar (3.5 metros), pero Puntarenas se encuentra a dos metros sobre el nivel del mar y la marea oscila 1.5 metros con respecto a este nivel.

La investigación fue financiada por la Agencia de Cooperación Internacional de Japón (JICA) en el marco de cooperación México-Japón-Costa Rica, con la colaboración del Instituto Geográfico de Costa Rica y de la Escuela Centroamericana de Geología de la UCR.

AMENAZA

La amenaza por este tipo de fenómenos en Centroamérica era poco conocida y completamente subestimada hasta el año de 1992, cuando uno de ellos afectó a Nicaragua y demostró que la región es propensa y capaz de generar tsunamis tan grandes y destructivos como aquellos que ocurren en áreas geográficas con alto potencial sísmico-tsunamigénico.

Ante esta nueva realidad, Nicaragua inició estudios de prevención de riesgo para proteger a sus habitantes de la amenaza natural.

Posteriormente, el Centro para la Prevención de los Desastres Naturales de América Central

(CEPREDENAC) impulsó el conocimiento del fenómeno tsunami y el establecimiento de un sistema de alerta contra tsunamis. De las investigaciones se concluyó que en el istmo han ocurrido 49 tsunamis desde 1539 hasta el presente, algunos de ellos causando destrucción y muerte.

A juicio de Fernández, el establecimiento del sistema regional de alerta es aún incipiente, pues se requiere del buen estado de las redes sismológicas y mareográficas, y para que sea efectivo es necesario educar a la población y a las autoridades en materia de prevención de riesgo, dando a conocer las áreas susceptibles de ser inundadas por tsunamis locales, regionales y remotos.

PUNTARENAS

Puntarenas es un área de importante actividad turística y densamente poblada (21.000 habitantes en 1998), ubicada en una barra de arena a dos metros sobre el nivel del mar, de 10 kilómetros de largo y de escasos 400 metros en su parte más ancha. Una laguna costera la separa de tierra firme.

Su singular geografía y su ubicación en el Golfo de Nicoya hacen que sea vulnerable, al recordar el tsunami de Papua Nueva Guinea del 17 de julio de 1998, cuando más de dos mil personas asentadas en la barra de arena de la Laguna de Sissano perecieron arrasadas.

El investigador indicó que aunque este ejemplo no significa que lugares como este deban permanecer deshabitados, un cuidadoso análisis de riesgo y una población educada en prevención, pueden hacer frente a inundaciones causadas por tsunamis.

Por ello la investigación se enfocó en el análisis de riesgo, identificando el potencial sísmico-tsunamigénico, local y regional, que pudiese afectar a la re-

gión, simulando numéricamente la propagación de tsunamis potenciales para estimar tanto el tiempo de propagación como la altura de inundación.

MARCO TECTÓNICO REGIONAL

Costa Rica es parte de la placa Caribe que se encuentra rodeada por las placas Norteamericana, Sudamericana, Nazca y Cocos. Los límites más importantes entre estas placas son el sistema de falla trascurrente Polochic-Motagua-Swan (SPMS) entre las placas Caribe y Norteamericana, la Fosa Mesoamericana (FM), que es la zona de subducción entre la placa del Coco y Caribe, el Cinturón deformado del Norte de Panamá (CDNP), originado por la introducción de la placa Caribe bajo la placa Sudamericana, y la Zona de Fractura de Panamá (ZFP), que es el límite entre las placas de Nazca y la del Coco.

Entre las placas Nazca y Sudamericana existe la denominada Zona de Subducción de Colombia (ZSC).

Fernández afirmó que las fuentes generadoras de tsunamis en la región son el SPMS, la FM y el CDNP, mientras que la ZSC es en donde se han generado tsunamis en América del Sur con potencial destructivo para Centroamérica.

Localmente, el Golfo de Nicoya marca la frontera entre dos importantes zonas sísmicas de Costa Rica, la Zona Sísmica de Nicoya (ZSN) y la Zona Sísmica de Quepos (ZSQ), que se diferencian claramente por sus características sismológicas y tectónicas.

La ZSN es de relieve muy plano en lo que respecta a la placa subducida y su sismicidad relativamente es baja, por lo que ha sido identificada como una brecha sísmica.

La ZSQ, por el contrario, es de corteza oceánica rugosa (montes, mesetas y una dorsal

oceánica) y su sismicidad es muy alta.

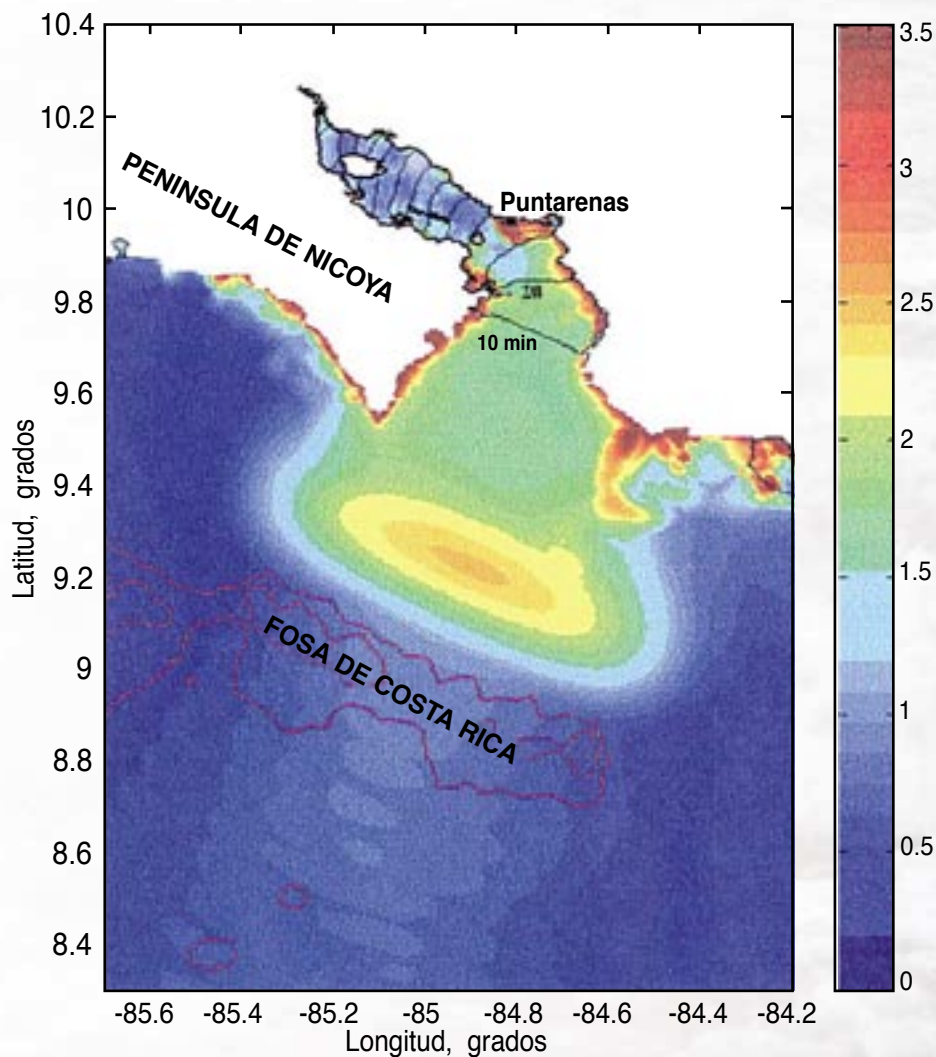
El límite entre las dos zonas sísmicas está constituido por los montes Fisher en la placa oceánica y por fallas de rumbo noreste, casi norte-sur, en la plataforma del Golfo de Nicoya adentrándose en la corteza continental.

En el estudio se incluyó un supuesto escenario de tsunami de origen regional que pudiese afectar a Centroamérica, y la elección recayó en la Fosa de Colombia, lo que obedece a la direccionalidad del tsunami, y a que el 31 de enero de 1906 ocurrió un gran sismo interplaca en esta Fosa con longitud de ruptu-

ra estimada en 400 kilómetros.

Para el M.Sc. Fernández, el análisis de riesgo de inundación en Puntarenas por tsunamis locales y remotos es alentador porque presenta situaciones que son relativamente viables de manejar en caso de una alerta temprana, tanto por la altura del tsunami como por el tiempo de arribo.

Mencionó que se pueden identificar algunas edificaciones del lugar con altura y resistencia adecuadas para ser designadas como lugares de refugio, no solamente en caso de tsunamis, sino también debido a tormentas o huracanes en conjunción con marea alta.



Tsunami potencial generado por un sismo interplaca, con magnitud de ocho grados. La escala de color indica la altura del tsunami (metros). El tiempo de propagación del frente del tsunami dentro del Golfo de Nicoya se indica con líneas de fase cada 10 minutos con referencia al tiempo de origen del sismo.



La producción de soya para forraje constituye una alternativa fácil y barata porque no se requiere una época seca para obtener un producto de alta calidad, como si es necesario cuando se debe producir la semilla.

Ensilaje de soya

podría sustituir concentrados

Rocío Marín González

Tras un año de labor en la Hacienda Agroindustrial Pozo Azul S.A., de la Virgen de Sarapiquí, un grupo interdisciplinario de investigadores de la Universidad de Costa Rica pudo corroborar que la producción de forraje de soya para ensilaje, mediante el uso de variedades bien adaptadas y otras tecnologías desarrolladas por la institución, puede ser una alternativa para sustituir los concentrados con los que se alimenta el ganado lechero en el trópico húmedo de nuestro país y reducir los costos de producción.

Según explicó el Dr. Enrique Villalobos, especialista del Centro de Investigación en Granos y Semillas (CIGRAS) y líder del proyecto, el trabajo realizado en esa finca fue ejecutado por el M.Sc. Carlos Tobía, nutricionista y estudiante del Programa de Doctorado en Sistemas Sostenibles de Producción de la Facultad de Ciencias Agroalimentarias, quien realizó una validación tecnológica con la variedad de soya CIGRAS-06, desarrollada en el Centro por el propio Villalobos y el M.Sc. Fausto Camacho.

Para desarrollarlo se contó con el financiamiento del Programa de Fondos Concursables del Gobierno de la República, la Hacienda Pozo Azul y los centros de investigación de la UCR involucrados.

La investigación de Tobía contempló el cultivo de soya para forraje, cuya semilla se inoculó con PROBIOL, que es un producto patentado por el Centro de Investigaciones Agronómicas (CIA) de la UCR, que contiene varias cepas microbianas de *Bradyrhizobium japonicum*, las cuales tienen la capacidad de fijar el nitrógeno atmosférico y hacerlo disponible para la planta.

Tobía se ocupó de implementar un sistema de dos silos de 10 metros de largo por uno y medio de diámetro cada uno, para conservar el producto en épocas de desabastecimiento. Mientras en uno de ellos se colocó forraje de soya con melaza, en el otro se almacenó forraje de soya con melaza y maíz.

A estos silos se les inocularon lactobacilos (BAL) que son bacterias ideales para que el mate-

rial se preserve, pues bajan el pH o acidez y producen una fermentación láctica y acética.

Para esta labor fue fundamental el apoyo de la Dra. Li-dieth Uribe, del Laboratorio de Microbiología Agrícola del CIA, quien se ocupó de asesorar al M.Sc. Tobía para seleccionar los lactobacilos más eficientes con el fin de acelerar la fermentación de la soya ensilada, y del M.Sc. Augusto Rojas, del Centro de Investigaciones en Nutrición Animal (CINA), experto en ensilaje de forrajes y productos tropicales.

La dificultad relativa de la soya para fermentarse en ensilaje, debido a su alto contenido de proteína y minerales y a su bajo contenido de carbohidratos solubles, se logró superar mediante la selección previa de cepas BAL y la adición de melaza al 4%.

CANTIDAD Y CALIDAD, A BAJO COSTO

A juicio del Dr. Villalobos lo importante de este trabajo es que se pudo corroborar en el campo, que el ganado alimentado con soya conservada en silos produjo leche con la misma calidad y en igual cantidad que cuando consumía concentrado, con la ventaja de que el forraje seco de soya cuenta con un 20% de proteína, aproximadamente, con respecto al producto comercial que contiene un 14%.

El concentrado es un producto derivado de la semilla de soya, que se obtiene una vez que se extrae el aceite para consumo humano. Como en Costa Rica no se produce semilla de soya por sus condiciones climáticas, esta se importa de los Estados Unidos, lo que implica una erogación anual de más de \$25 millones, lo que encarece

los costos para los productores de leche.

La producción de soya para forraje propuesta en esta investigación no solo podría reducir esa inversión, sino que constituye una alternativa fácil y barata, porque no se requiere una época seca para obtener un producto de alta calidad, como es necesario en el caso de la semilla.

Las plantas de soya deben cosecharse cuando han llenado las semillas completamente y no es necesario contar con una secadora, pues el producto puede cortarse y almacenarse en los silos con su humedad natural. El único equipo que los productores requerirían es una cortadora o chapeadora, conocida en el campo como “choper”, que va cortando el material y lanzándolo por una manga ya picado para ser almacenado.

Por ejemplo, en la Hacienda Agroindustrial Pozo Azul S.A.,

del señor Alberto Quintana, lo único que se hizo con los animales fue sustituir cada kilogramo de concentrado por seis kilogramos de soya, lo que redujo en una disminución del 7% en los costos. Lo anterior, en una finca como esta, que cuenta con 200 vacas en producción, significa un ahorro aproximado de ₡5 millones por año.

Quintana informó a los investigadores que notó además que los animales aumentaron la cantidad de leche y su apetencia, cuando consumieron la soya con melaza y maíz.

Experiencias de los investigadores en diferentes regiones del país, muestran que la producción de materia seca oscila entre cinco y ocho toneladas métricas por hectárea, habiéndose alcanzado valores de hasta diez toneladas métricas por hectárea en Guanaacaste, en zonas bajo riego y en una época de alta radiación solar.



El ganado lechero de la Hacienda Agroindustrial Pozo Azul S.A., de la Virgen de Sarapiquí, produjo el mismo rendimiento con el consumo de forraje de soya que con el concentrado, con una reducción en los costos de producción del 7%.

FÁCIL ALMACENAMIENTO

En cuanto a los silos, aunque se pueden construir de concreto o utilizar recipientes de plástico conocidos en el mercado como “silopack”, no debería ser un obstáculo sobre todo para los pequeños y medianos productores, ya que se han probado con éxito silos de trinchera y de montón.

Mientras el primero consiste en la apertura de una zanja en una ladera que se forra con plástico y se cubre con el mismo material una vez que se llena con el forraje, en el segundo se amontona en un solo lugar una cantidad determinada de soya, que debe ser cubierta por un plástico. En ambos casos se mantiene la misma calidad del producto que con los otros tipos de silos y se

obtienen iguales resultados con los animales.

Para el Dr. Villalobos, a futuro este proyecto tiene muy buenas perspectivas comerciales que contemplan la producción de semilla de soya en Guanacaste, donde la época seca garantiza una alta calidad.

La idea es que esta semilla, que posiblemente se empezará a producir en Santa Rita de Carmona en Guanacaste, se venda a los productores de leche de la región Atlántica y Norte, quienes la sembrarían para producir forraje para ensilar con maíz o con melaza.

El CIGRAS por ahora, y eventualmente la empresa privada, se encargarían de mantener la semilla básica o certificada que supliría a los productores de la semilla comercial.

A partir de este año, un grupo de productores de leche de San Carlos y Sarapiquí, observando los buenos resultados obtenidos en la Hacienda Pozo Azul, introducirán esta tecnología en sus sistemas de producción.

Finalmente, el Laboratorio de Microbiología Agrícola del CIA pretende la elaboración del inóculo bacteriano (BAL) y su inscripción en el registro mercantil, para su posterior comercialización.

Según Villalobos, queda como inquietud del grupo de investigadores, buscar una alternativa similar para los productores de leche de altura de zonas como Cartago, Coronado, Zarcero y Vara Blanca, que podría lograrse ensilando forraje de alfalfa, una vez que se realicen los estudios del caso.



La construcción de silos no debe ser un obstáculo, sobre todo para los pequeños y medianos productores, pues se han probado con éxito silos de trinchera como el de la gráfica.

El Dr. Geovanni Martínez Castillo recibió la noticia del premio, cuando estaba en la Universidad de Hannover perfeccionando su investigación.



Un ingeniero que logra proyección internacional

Elizabeth Rojas Arias

El año 2002 fue tiempo de cosecha de éxitos para el Dr. Geovanni Martínez Castillo, profesor e investigador de la Escuela de Ingeniería Eléctrica de la Universidad de Costa Rica, debido a que fue el merecedor del Premio Nacional de Tecnología “Clodomiro Picado” y trabajó en la NASA en el área de control remoto de robots espaciales.

El Jurado del Premio le otorgó este galardón como reconocimiento a sus investigaciones en el área de visión por computador, específicamente en el campo de la “Estimación del movimiento de objetos articulados por máxima similitud”.

Compartió el premio en el área de Ciencia con la Dra. Caterina Guzmán Verri, microbióloga graduada de la UCR y quien hizo sus primeros pasos como investigadora en el Instituto Clodomiro Picado y actualmente labora en el Laboratorio de Bioquímica de la Universidad Nacional.

Curiosamente ambos galardonados hicieron sus estudios primarios, secundarios y universitarios hasta el grado de licenciatura en las mismas instituciones: la Escuela Jesús Jiménez, el

Colegio San Luis Gonzaga en Cartago y luego en la UCR.

La investigación del Dr. Martínez consiste en estimar los parámetros que describen el movimiento tridimensional de la cabeza, tronco y extremidades de un ser humano, a partir de la información proveniente de una cámara de vídeo sencilla. El algoritmo que dio como resultado fue aplicado por primera vez para comprimir señales de videotelefonía en la Universidad de Hannover, Alemania, donde Geovanni Martínez obtuvo el doctorado.

Debido a estos estudios, el Dr. Martínez fue contratado por la Universidad de Houston para realizar una investigación de dos años para el Centro Espacial Johnson de la NASA. El objetivo de la investigación era aplicar el estimador de movimiento del Dr. Martínez para teleoperar un robot con aspecto

humano llamado “Robonaut”, que en el futuro aliviará el trabajo de los astronautas en la Estación Espacial Internacional.

En esa oportunidad la estimación del movimiento se concentró en el brazo derecho de una persona. Los parámetros de movimiento estimados, serían transmitidos por Internet al robot para que este duplique el movimiento del brazo derecho de la persona que lo está operando.

APLICACIÓN EN TELEFONÍA

En el primer trimestre del presente año, el Dr. Martínez volvió a la Universidad de Hannover a actualizar sus conocimientos en el área de compresión de señales de vídeo y esta vez concentró su investigación en la estimación del movimiento tridimensional de la cabeza de una persona.

El especialista recibió la noticia del premio nacional durante su estancia en Alemania, lo que le valió para que sus colegas no solo se alegraran con él por su triunfo, sino también para avalar un trabajo de investigación conjunto.

Se trata del desarrollo de un algoritmo de estimación del movimiento tridimensional de la cabeza y tronco de una persona, el cual permitirá junto a otro estudio de la mímica de la cara de una persona, que se efectuará en Alemania simultáneamente, establecer un método de compresión de señales para videotelefonía celular.

Actualmente el Dr. Martínez es fundador y coordinador del

Laboratorio de Investigación en Procesamiento de Imagen y Visión por Computador e imparte los cursos de Procesamiento de Imagen y Visión por Computador, y de Sistemas de Telecomunicación.

El Dr. Martínez afirmó que para seguir adelante con éxito en su trabajo, requiere que la Universidad haga una inversión inicial en su Laboratorio, así como que le otorguen suficiente tiempo para realizar investigación. “Las autoridades universitarias deberían ser conscientes de que la investigación con proyección internacional no es algo que se pueda realizar sin equipo o con solo un cuarto de tiempo disponible para investigación”, dijo.

El Dr. Renato Murillo Masís, de 34 años, manifestó su alegría por la obtención del Premio TWAS-CONICIT 2002, porque “uno atrae los buenos estudiantes y eso es muy importante”.



Un punto de partida para el diseño de medicamentos

Luis Fernando Cordero Mora

Aislar e identificar productos naturales de plantas, tales como compuestos con actividad biológica, es el punto de partida para el diseño de medicamentos, principalmente antiinflamatorios, que desarrolla el Dr. Renato Murillo Masís, y que le valió el Premio TWAS-CONICIT 2002 para Científicos Jóvenes que otorgan la Academia de Ciencias del Tercer Mundo (TWAS) y el Consejo Nacional para Investigaciones Científicas y Tecnológicas (CONICIT).

El científico, que lleva a cabo esta labor en la Escuela de Química y en el Centro de Investigación en Productos Naturales (CIPRONA) de la Universidad de Costa Rica, basó su estudio de constituyentes con propiedades antiinflamatorias en plantas de la familia *Asteraceae*, con el apoyo de la Fundación Volkswagen, de Alemania y el Servicio de Intercambio Académico Alemán (DAAD).

El Jurado del Premio consideró la calidad y cantidad de publicaciones de Murillo a escala internacional, y reconoció que sus investigaciones tienen aplicación práctica en la farmacoterapia.

Su quehacer en la investigación se inscribe en campos co-

mo la dilucidación de estructuras de productos naturales con la utilización de la resonancia magnética nuclear, productos naturales medicinales de plantas, química medicinal, modelaje molecular por computadora y química computacional, y el diseño racional de medicamentos.

El galardón consta de \$2 mil y una estatuilla, y se entrega anualmente en forma rotativa, en los cuatro campos de las ciencias básicas: biología, química, matemática y física.

IDENTIFICACIÓN

La identificación de los compuestos de plantas la hace Murillo a través de métodos espectroscópicos. Como consecuencia, también ha incursionado en la química computacional, como simulaciones y mecanismos

de reacción de los mismos compuestos que ha logrado identificar, y que hasta el momento se trata de una cantidad considerable.

En la actualidad implementa un proyecto con sustancias antiinflamatorias, cuya aplicación es básicamente para el diseño de medicamentos en caso, por ejemplo, de mordeduras de serpiente. Las plantas son de la familia *Asteraceae*, constituida por árboles de todo tipo, además de la *Euphorbiaceae*, cuya actividad biológica es ya conocida. Una de estas plantas es la *Croton draco*, llamada “Sangre de draco”, pues cuando se rompe brota una especie de leche roja, la cual tiene propiedades cicatrizantes y antivirales.

En este caso, los compuestos se obtienen en el CIPRONA y la medición de la actividad bio-

lógica se hace en el Instituto Clodomiro Picado, de la UCR, junto con el Instituto de Biología Farmacéutica de la Universidad de Friburgo, Alemania.

El trabajo del Dr. Murillo fue motivado por su profesor Víctor Castro, gracias a un proyecto conjunto con Alemania sobre modelaje molecular, que pretendía aislar compuestos que se pudieran probar biológicamente en ese país, o sea que poseyeran actividades biológicas. A partir de ahí se ha logrado averiguar computacionalmente cómo son los mecanismos de reacción, para poder dilucidar si eventualmente es posible obtener un medicamento.

Pese a que el Dr. Murillo considera que para conseguir financiamiento en Costa Rica se debe ser un científico muy reconocido, opina que nuestro país tiene una gran ventaja como es su biodiversidad, sobre todo en estos momentos en que los productos naturales están de moda en el mundo.

Por ejemplo, mencionó que el aparato utilizado en sus investigaciones y que pertenece al INBio, es de resonancia magnético nuclear y tiene un valor de \$400 mil. No obstante, afirmó que desde ya empezará a perseguir fondos para contar con un laboratorio más grande, hacer crecer el equipo de trabajo y poder producir más.

Murillo obtuvo con honores sus títulos de bachiller y licenciatura en Química en la UCR. Esta institución lo distinguió en 1990 como el mejor promedio graduado de la Facultad de Ciencias Básicas y en 1992 como el segundo mejor promedio de toda la Universidad. En 1997 obtuvo su doctorado en Química en la Universidad Técnica de Berlín, Alemania.

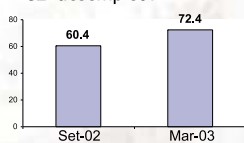
Ha sido profesor de química orgánica y farmacognosia en la Escuela de Química y la Facultad de Farmacia e investigador del CIPRONA de la UCR, aunque también ha brindado lecciones en la Universidad Latina.



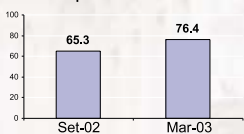


ACCIONES DEL GOBIERNO DURANTE LOS PRÓXIMOS 12 MESES?

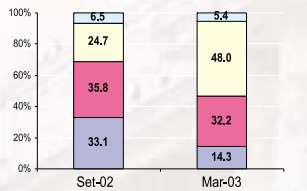
¿El desempleo?



¿La pobreza?



¿Qué diría de las acciones del gobierno para combatir inflación, desempleo y pobreza?



■ Buen trabajo ■ Lo necesario □ Trabajo pobre □ No sabe

La mayoría de los costarricenses piensan que las tasas de interés aumentarán, y que el trabajo del Gobierno es deficiente para disminuir la pobreza y el desempleo.

Sentir, decidir, temer... influye en la economía nacional

Elizabeth Rojas Arias

A partir del mes de setiembre del año pasado, los costarricenses pueden medir sus impulsos hacia la compra de bienes duraderos como casa y carro, entre otros, y adquirir deudas, por medio de una encuesta telefónica nacional que ejecutan dos veces al año la Escuela de Estadística y el Observatorio del Desarrollo (OdD) de la Universidad de Costa Rica y que da como resultado el Índice del Sentimiento del Consumidor (ISC).

Las dos encuestas realizadas hasta el momento, en setiembre del 2002 y en marzo del 2003, revelan incertidumbre y pesimismo en los consumidores nacionales, lo que es interpretado por los especialistas como un mal síntoma porque la desconfianza produce pesimismo y, como consecuencia, el deseo de reducir los gastos y reorganizar las reservas financieras, lo que a corto plazo podría acarrear un efecto de contracción en la economía global del país.

Si se observan las cifras obtenidas en Costa Rica, en la primera encuesta el ISC llegó a 44.4, lo que en una escala de 0 hasta 100 indica incertidumbre en el consumidor. Por su parte, en marzo del presente año el índice cayó 6.1 puntos y llegó a 37.2. En el segmento de población que tiene la posibilidad de reali-

zar gastos discrecionales, el ISC pasó de 49.7 a 43.6.

El hecho de que la población con capacidad para invertir en la compra de bienes y servicios se resista a hacerlo, porque la economía del país le genera incertidumbre, puede tener un impacto negativo en el comercio y los servicios nacionales, principalmente, y una probable contracción de la economía en general.

El Dr. Edgar Gutiérrez Espelleta, director del OdD, dijo que esta información es básica para la toma de decisiones por parte de las entidades públicas y privadas. Añadió que el ISC es un mecanismo de alerta basado en un indicador adelantado sobre el comportamiento del segmento de la población que constituye la economía doméstica.

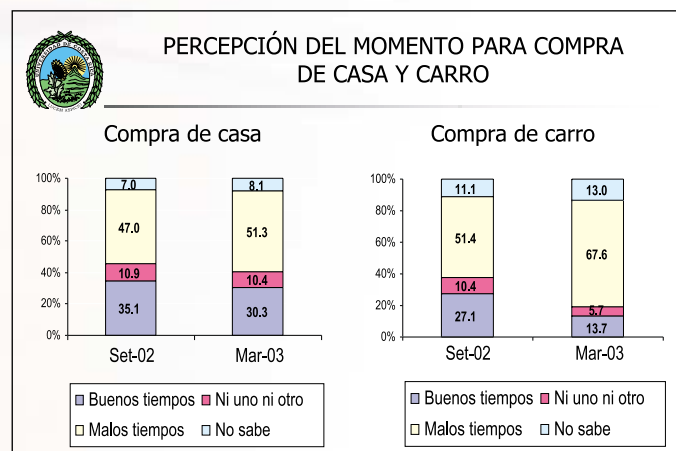
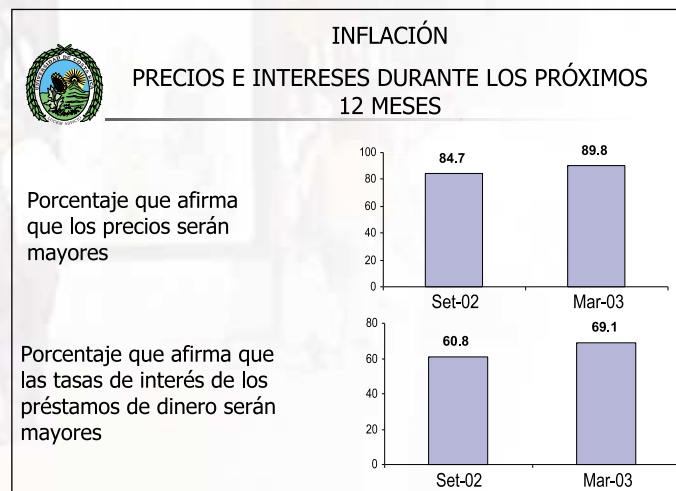
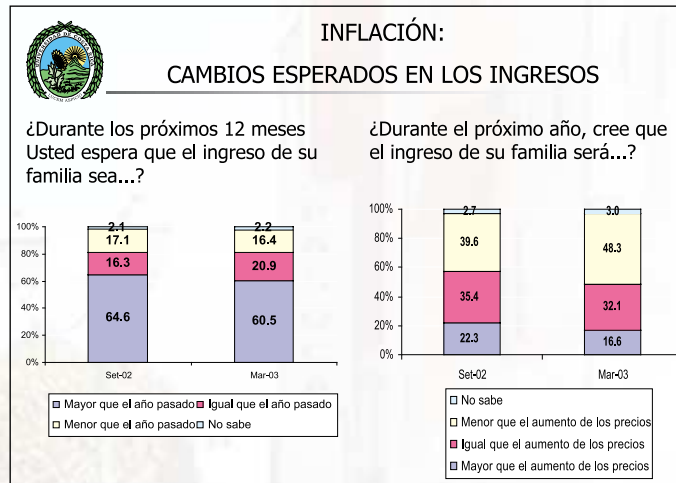
¿CÓMO SE OBTIENE EL ISC?

El Índice del Sentimiento del Consumidor es uno de los más

antiguos y prestigiosos indicadores adelantados de la economía de los Estados Unidos. Desde 1946 el Survey Research Center de la Universidad de Michigan lo publica y actualmente son 11 los países del mundo, que junto con Costa Rica dan a conocer estos datos sobre el sentimiento de los consumidores hacia la economía. Se trata de Australia, Bélgica, Canadá, Dinamarca, Francia, Alemania, Irlanda, Italia, Japón, Holanda e Inglaterra.

El ISC está formado por cinco preguntas; dos sobre las finanzas personales, otras dos relacionadas con la opinión sobre las empresas y una que mide la percepción del momento para la compra de bienes duraderos.

El cálculo se realiza asignando un 100 a las respuestas positivas o favorables, 50 si son neutras o no sabe, y cero a las respuestas negativas o desfavorables. Luego se obtiene un promedio de los cinco puntajes.



En la encuesta se define como población de interés a los hogares con teléfono en todo el territorio nacional (61.4% de los hogares del país). En la última, efectuada entre el 19 y 29 de marzo, la muestra fue de 866 hogares, lo que produce un margen de error de 3.3 puntos porcentuales de las principales variables de la encuesta y se entrevistó al principal sostén económico del hogar o bien a una persona adulta informada de la situación financiera de la familia.

ANÁLISIS COMPARATIVO

La riqueza de los resultados del ISC es precisamente que permite realizar un análisis comparativo cuando ya se han efectuado varias encuestas. En el caso de Costa Rica se cuenta solo con dos datos; no obstante, las conclusiones a las que llegaron los especialistas son de interés para conocer el sentimiento de los consumidores sobre el rumbo de la economía nacional.

El investigador principal del proyecto del ISC, M.Sc. Johnny Madrigal Pana, profesor de la Escuela de Estadística e investigador asociado del OdD, explicó que los consumidores continúan percibiendo su situación económica en forma negativa. Sin embargo, las expectativas de lo que puede sucederle a las empresas y el momento para la compra de bienes duraderos (muebles, refrigeradoras, televisores, etc.) son desfavorables si se comparan con las de seis meses atrás.

Madrigal considera que las expectativas de los consumidores con respecto a un mayor incremento de la pobreza, el desempleo, en la pérdida de la capacidad de compra y una percepción negativa del momento para la compra de bienes que requieren

un gasto importante (casa o carro), son factores externos al índice que fortalecen el pesimismo hacia el desempeño de la economía nacional. Igualmente contribuye la opinión desfavorable de los costarricenses sobre las medidas económicas para combatir la inflación.

Si se analiza cada pregunta, los detalles son aún más reveladores. Por ejemplo, la situación económica de las familias continúa percibiéndose en forma negativa, aunque 5.7 puntos porcentuales menos en comparación con la encuesta de setiembre del 2002, lo que indica un mejoramiento en la percepción.

En cuanto a la situación económica esperada dentro de un año, los costarricenses tienen una expectativa más desfavorable que la de setiembre del 2002. En síntesis, la situación financiera pasada o futura de las familias continúa percibiéndose negativa.

En relación con la percepción hacia la situación económica de las empresas, el índice bajó en forma más contundente -45.6 puntos porcentuales.

Cuando se preguntó sobre la situación del país en los próximos cinco años, en setiembre del 2002 el 55% opinó que el país tendría períodos de crisis y solo una cuarta parte creía que tendría buenos tiempos. Seis meses después, la expectativa se deteriora todavía más. Solo el 15% dice que habrá buenos tiempos y el 65% afirma que tendremos crisis.

El investigador recordó que la encuesta se realizó precisamente durante la semana en la que se inició la invasión a Irak y días antes se habían concretado alzas en los combustibles, lo que pudo causar aún más desconfianza o pesimismo en los consumidores con respecto a la economía nacional.

Cuadro 2
ASPECTOS RELACIONADOS CON LA SITUACIÓN FINANCIERA DE LOS CONSUMIDORES
SEGÚN ENCUESTAS DE SETIEMBRE DEL 2002 Y MARZO DEL 2003
(distribuciones porcentuales)

Preguntas	Setiembre 2002	Marzo 2003
Número de entrevistas	(632)	(866)
Total	100	100
¿Podría decirme si, económicamente, Usted y su familia están mejor o peor que hace un año?		
Mejor ahora	22.8	25.5
Igual	35.9	42.5
Peor ahora	40.3	31.2
No sabe	0.9	0.8
Diferencia 1/	-17.5	-5.7
Y dentro de un año ¿considera que Usted y su familia estarán, económicamente, mejor, peor o igual que ahora?		
Mejor	32.9	27.1
Igual	24.8	25.6
Peor	27.1	32.2
No sabe-No responde	15.2	15.0
Diferencia 1/	5.8	-5.1

1/ Porcentaje del aspecto favorable menos el desfavorable



El mal desempeño académico de los y las colegiales no predice problemas futuros con el licor. (Foto con fines ilustrativos)

Jóvenes

inician consumo de licor antes de los 12 años

Lidiette Guerrero Portilla

A los 11.69 años de edad, es decir antes de cumplir los 12 años, es el promedio de edad en el cual las y los jóvenes costarricenses tienen su primer contacto con las bebidas alcohólicas, según pudo determinar un estudio que analizó el comportamiento de más de 600 estudiantes en edades comprendidas entre los 13 y los 15 años.

El trabajo, que llevó a cabo el M.Sc. Julio Bejarano Orozco, se propuso analizar desde una perspectiva psicosocial, el inicio del consumo de bebidas alcohólicas en jóvenes escolarizados de San José, con la idea de que sirva de base en la definición de políticas y acciones específicas dirigidas a la población infantil y juvenil.

Bejarano, reconocido investigador del Instituto de Alcoholismo y Fármacodependencia (IAFA), realizó este estudio como tesis para optar al grado de Magíster en el Programa de Posgrado en Fármacodependencia de la Universidad de Costa Rica.

Él informó que era necesario ahondar en las motivaciones y en los factores que expliquen la tendencia a la disminución de la edad de inicio en la bebida alcohólica.

Aclaró que se considera “inicio en la bebida alcohólica” cuando una persona ingiere una cerveza, un trago o una copa de vino completa, no solo cuando prueba el sabor.

Para realizar la investigación seleccionó, mediante un procedimiento de muestreo, cuatro colegios dentro de los centros de condición socioeconómica media, diurnos, mixtos y con una matrícula superior a mil estudiantes. En total conformó la muestra con 385 jóvenes alumnos de 7°, 8° y 9° año.

Para comparar los resultados seleccionó, intencionalmente, tres centros educativos más: uno de condición socioeconómica baja, uno rural y otro privado, para un total de 287 jóvenes también de 7°, 8° y 9° año.

INDAGAR INFORMACIÓN

Bejarano utilizó en esta investigación un Cuestionario so-

bre Conocimientos, Opiniones, Actitudes y Prácticas (COAP) que le permitió obtener información sociodemográfica, sobre rendimiento académico, datos de los padres o encargados, el estado de ánimo del estudiante (presencia en el último año de cansancio, problemas para dormir, depresión, desesperanza y ansiedad), y la práctica de actividades extracurriculares (grupos juveniles, religiosos, artísticos, deportivos, científicos, ecológicos, pandillas, lectura semanal, consumo televisivo, radiofónico, de Internet y de videojuegos).

En cuanto a conocimientos, preguntó sobre efectos, consecuencias y comparaciones de bebidas alcohólicas; en actitudes quiso conocer la disposición favorable o desfavorable hacia el consumo de licor, sus efectos, la imagen que se proyecta y la opinión acerca de las prácticas de consumo en jóvenes y adultos.

El cuestionario incluyó también datos del consumo del estudiante (la edad y bebida de inicio, la bebida actual, compañía y contexto de consumo inicial y actual, ingesta moderada y abusiva en el último año y en el último mes), el patrón de consumo de padres, amistades y novias (os) y las consecuencias del consumo (incapacidad de detenerse, accidentabilidad y presencia de problemas).

Para hacer más precisos los datos de bebida familiar, Bejarano empleó una escala de medición llamada CAGE familiar, que se emplea por primera vez en un estudio de este tipo.

El investigador quiso someter a discusión los resultados que se obtuvieron en este trabajo, en grupos de jóvenes elegidos por orientadores de los centros educativos. El debate se concentró en cuatro grandes temas: conocimientos y actitudes, prácticas en torno al consumo de alcohol, razones por las cuales se inicia y se mantiene el consumo, y por las que se incrementa y se instaura un consumo excesivo.

MUY JÓVENES

Los resultados revelan que el 59% del alumnado participante dijo haber tomado alguna vez una bebida alcohólica y de ellos el 80% tomó antes de los 13 años. La mayoría (57%) prefirió la cerveza y el estudio no encontró diferencia entre hombres y mujeres, por edad ni por colegio.

Este dato contrasta con los resultados de un estudio realizado a nivel nacional en el 2002, en donde la prevalencia de consumo de alcohol fue de un 54% y la edad de inicio de 17 años. El investigador explicó que en las muestras para realizar estudios nacionales en hogares se suelen incluir rangos de edad que van de 12 a 70 años, y que ciertos valores promedio de los datos pa-

recieran no reflejar lo que realmente ocurre en los grupos jóvenes, como sí lo logra el trabajo que él realizó.

Otros resultados indican que en el colegio privado el consumo de licor fue más alto y hubo menos abstemios, que lo reportado en los restantes.

La mayoría de los participantes en el estudio mantenían notas de conducta muy buenas: solo el 12% tenía problemas en este aspecto. En los colegios “de comparación o contraste” se evidenciaron notas más bajas de conducta, especialmente en el colegio privado. También el estudio revela contrastes muy altos en el rendimiento académico de los alumnos del colegio privado y los de colegios públicos, al ser más elevado en el primero.

La mayoría de jóvenes (71%) convivía con su padre y su madre; en el colegio rural ese dato se eleva al 82%. Un 26% de las familias estaba conformada por la madre y sus hijos.

Igualmente, los resultados muestran que un 25% de los participantes estaban anímicamente alterados.

Bejarano explicó que se considera como alterado (a) a quien en los últimos 12 meses dijo estar casi siempre o siempre cansado (a) para hacer cosas, con problemas para dormir, nervioso (a) o angustiado (a), deprimido (a) o triste o demasiado preocupado (a).

El porcentaje de alteraciones anímicas fue más bajo en el colegio rural, en donde el ambiente es menos estresante y eso se pudo comprobar tanto en alumnos como en profesores.

MODERADOS Y EXCESIVOS

Aunque hay muchas formas de medir el consumo de licor, en el IAFA aplican una fórmula para simplificarlo: cinco tragos por sentada al menos una vez por semana, es considerado excesivo, y

los moderados son los que toman cuatro tragos o menos, una vez cada 15 días, una vez al mes o casi nunca.

El profesional explicó que el término “alcohólico” incluye a aquellas personas que tienen una dependencia biológica hacia el licor, y una vez que comienzan a tomar hacen una crisis que les impide detenerse.

Dijo que en el país existen bebedores excesivos que se embriagan poco y otros que se embriagan mucho y parecen alcohólicos, pero no se les aplica ese término mientras no cumplan otros criterios además de beber y embriagarse frecuentemente.



Durante la discusión de grupo, los estudiantes manifestaron que la moderación en el beber no es buena ni mala, sino que se logra a partir de la experiencia con el licor y por eso se inclinan a tomar desde edades muy tempranas.
(Foto con fines ilustrativos)

El investigador encontró que un 73% de los alumnos se ajusta a lo que se considera como bebedor moderado y un 27% aunque también se le considera moderado, resulta más “frecuente,” es decir que toma una o más veces por semana. En estos casos fueron más los hombres que las mujeres quienes tomaron en forma frecuente.

Bejarano comentó que un 6.5% de los y las tomadoras consultadas en este estudio, ya tenían problemas por la forma en que toman, por lo que entran en la categoría de riesgo y un 0.8% en la de alto riesgo.

“Estamos hablando de un total de 7.3% de los colegiales estudiados con algún tipo de riesgo, lo que es realmente grave, porque son niños de 13 a 15 años, quienes ya han experimentado consecuencias por su manera de beber”. Entre ellas el trabajo señala que cuando toman se entristecen, se acciden-

tan, han tenido problemas en el colegio y con su familia por su forma de beber, los amigos les han dicho que toman mucho y algunos indican que cuando comienzan sienten deseos de seguir tomando.

En este estudio se pudo comprobar la relación que existe entre la edad y el licor, en el sentido de que a inicios más tempranos, la generación de consecuencias o problemas llegan también más temprano.

DE TAL PALO...

La influencia de los padres y de los amigos es uno de los aspectos que el estudio consideró por ser figuras de ejemplo o de influencia. De acuerdo con las respuestas que las y los jóvenes dieron en el cuestionario, un 12% de los padres y un 1.7% de las madres mantenían un consumo excesivo de alcohol. El porcentaje asciende a un 8.4% cuando se refiere al consumo que tienen novias o novios y a un 14.2% cuando son los amigos. En cuanto a abstinencia, el porcentaje más elevado lo mantenían las madres, con un 63%.

No obstante, el CAGE o la medición familiar, que es mucho más precisa, mostró que un 18% de los padres tienen evidentes problemas de alcoholismo o están en alto riesgo de padecerlo, así como un 10% de las madres de los alumnos (as) estudiados (as).

En la discusión grupal, los bebedores excesivos reconocieron como determinante en su decisión de tomar, la conducta de su madre y de su padre y la compañía de grupos de amigos que toman.

En general, la moderación en el tomar no fue considerada ni como buena ni como mala por los participantes en la discusión, sino que se logra, según opinan,

a partir de la experiencia con el licor, razón por la cual plantean que tomar desde edades tempranas les ofrece la experiencia y resistencia que tiene el adulto.

En su criterio el alcohólico es el que toma alcohol de fricciones y un 51% manifiesta una actitud negativa hacia el licor, mientras que un 48.4% mantiene una actitud positiva, sobre todo al considerar al licor como un desinhibidor y un facilitador de la expresión emocional y de las relaciones sociales.

Durante la discusión de grupo, los y las muchachas se manifestaron abiertamente sobre lo que piensan y no se inhibieron en sus respuestas, sino que en ocasiones, por el contrario, trataban de mostrarse como grandes conocedores en la materia.

Para tratar de aclarar aún más todos los elementos que intervienen en la decisión de comenzar a tomar licor a determinada edad, el investigador realizó un análisis multivariado, es decir sopesó las diferentes variables que influyen en esa decisión y encontró que las más importantes son el rendimiento académico y el estado anímico del estudiante, sus amigos y la escolaridad de la madre.

Explicó que la madre es un elemento fundamental en el desarrollo de hábitos sanos en los hijos y en una adecuada supervisión de ellos, incluyendo las conductas de riesgo. Según pudo comprobar, los adolescentes se inician más tarde en la bebida, en tanto más alto sea el nivel de escolaridad de la madre.

Aunque se esperaba lo contrario, el análisis multivariado revela que el mal desempeño académico no predice problemas futuros con el licor, y que quienes tienen amigos que no toman y además no presentan alteraciones en el estado de ánimo, se inician más tarde.



La mitad de las y los jóvenes consultados mantiene una actitud positiva hacia el licor como desinhibidor y facilitador de la expresión emocional y de las relaciones sociales.
(Foto con fines ilustrativos)

¿QUÉ ESTÁ PASANDO?

Bejarano se mostró preocupado por los datos del trabajo, pues “se trata de jóvenes colegiales, que revelan que están tomando en edades muy tempranas, pese a que cuentan con el colegio como elemento limitante”.

“La información de las últimas tres décadas muestra una tendencia hacia la disminución en la edad de inicio, con implicaciones hasta ahora muy poco estudiadas, por lo que considero que este es un problema de primer orden en el país, al que hay que abocarse”, manifestó.

Este comportamiento responde a un condicionante social y que se censuraba antes más que ahora, añadió. “Hace 30 años la embriaguez en la mujer joven prácticamente no existía y en el hombre podía darse después de los 18 años, ahora ocurre al inicio del colegio y en forma igual para hombres y mujeres. Incluso ya se ha reportado embriaguez en niños de sexto grado”.

Todo esto responde a los cambios sociales que están afectando a la familia costarricense, como es el aumento del número de hogares con una ausencia relativa o total de la figura paterna o de alguna otra que cumpla ese rol, el incremento de las rupturas conyugales, mediante el divorcio y una mayor cantidad de mujeres trabajando fuera del hogar.

Esos elementos afectan la organización de los hogares y la estructura tradicional de los lazos de parentesco, lo cual podría tener también un impacto sobre diversos comportamientos, entre los que el consumo en general y el de alcohol en particular, podría ocupar un lugar de privilegio.

Aseguró que aunque no es concluyente aún en humanos, investigaciones en animales de laboratorio dan cuenta que los cambios fisiológicos que ocurren en el cerebro del adolescente

pueden afectar la manera en que se modula la respuesta hacia el alcohol. “No es lo mismo tomar siendo adulto, que tomar siendo niño o adolescente”, advirtió.

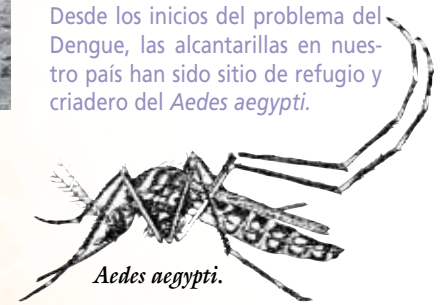
En su análisis sobre esta situación, el profesional plantea que el consumo de alcohol en el adolescente opera como un símbolo de la autonomía adulta y como una forma de romper con la niñez. En esto también influyen los medios de comunicación que lo presentan como algo atractivo y él o la muchacha lo percibe, quizá, como el elemento que le permite lidiar con inseguridades y tensiones y le ofrece un acceso más fluido a su grupo de pertenencia.



El rendimiento académico, el estado de ánimo, la compañía de amigos tomadores y la escolaridad de la madre, son factores que influyen en la decisión de que un adolescente tome a edad temprana. (Foto con fines ilustrativos)



Desde los inicios del problema del Dengue, las alcantarillas en nuestro país han sido sitio de refugio y criadero del *Aedes aegypti*.



¿Nuevos tipos de hábitats para el *Aedes Aegypti*?

*Mario Vargas V., Ph. D.
Departamento de Parasitología,
Facultad de Microbiología, UCR*

Recientemente los medios de comunicación han destacado algunas opiniones de las autoridades de Salud, sobre un importante aspecto en la epidemiología del Dengue: los hábitos y hábitats del *Aedes aegypti* en nuestro país.

Se ha afirmado que “el mosquito del Dengue es más fuerte” y que “ahora se desarrolla en agua sucia”; “es un hecho, que el mosquito ha cambiado sus costumbres y sus dominios se ampliaron” (LPL:30/IV/03); “al parecer el mosquito se adapta a distintas condiciones, pues se hallaron criaderos en aguas sucias y anteriormente solo se multiplicaba en las limpias”; “los criaderos surgen en las aguas servidas que corren desde el baño de las casas y las pilas de lavar ropa o trastos, hacia los caños y alcantarillas”; “tenemos dengue subterráneo” (LN:29/IV/03); “el mosquito tuvo mutaciones que le permiten ahora reproducirse no solo en aguas limpias estancadas sino en las sucias” (LN:30 /IV/03).

Por último, las autoridades de Salud reconocen la débil participación de la comunidad en la

erradicación de los criaderos y que la población ya ve esta enfermedad como “normal” y no se preocupa por tomar las medidas de prevención.

Es pertinente aclarar tales conceptos que se alejan de la realidad, confunden a los interesados en la Salud Pública y que a no dudarlo son el resultado de opiniones vertidas sin base científica alguna.

INSTRUCTIVOS

En los instructivos del Ministerio de Salud de Venezuela de la campaña anti *Aedes aegypti* y la Ley, que data de 1937, se incluyen las aguas servidas como uno de los tantos hábitats del vector del Dengue.

Investigadores como Hantler, en 1945, anotaban que en Texas, Estados Unidos, las cisternas, barriles, pozos, pozos negros y sótanos inundados como

hábitats protegidos durante el invierno, facilitaban la rápida recolonización a nivel de hábitats superficiales cuando las condiciones se tornan favorables.

González y Suárez, en 1995, encontraron que las cloacas de Cali, Colombia, contenían entre 3.2 a 6.7 veces más larvas y pupas respectivamente, que todos los criaderos domésticos.

Grupos de científicos comandados por Babu, en 1983, Russell en 1997, y Kay en el año 2000, destacaron la enorme importancia de los criaderos subterráneos de *Aedes aegypti* en las estrategias de control del mosquito.

En 1996, Russell y su equipo hallaron que en Queensland, Australia, los pozos eran hábitats perennes de *Aedes aegypti* y los autores hipotetizaron que los hábitats subterráneos podrían actuar como refugios del mosquito por sus características de humedad.

Hace tres años, Kay y su grupo analizaron la importancia del hábitat subterráneo de *Aedes aegypti*, dentro de una estrategia de control del vector en Queensland. Un detallado estudio de los hábitats subterráneos del mosquito, realizado en cajas de registro, hoyos, pozos, tanques sépticos, drenajes y pozos negros, reveló que dentro de un total de 472.477 larvas recolectadas, el 78% de la población correspondió a tres especies de Aedes, incluyendo *Aedes aegypti*.

En cuanto a la importancia de los hábitats subterráneos, Russell propone como estrategia de control el uso de microcrustáceos (*Mesocyclops*), como una opción costo-efectiva para reducir la recolonización de los hábitats de superficie.

COSTA RICA

Desde los inicios del problema del Dengue, en nuestro país encontramos positivas por *Aedes aegypti* tanto las alcantarillas como las cajas de registro, además de los consabidos receptáculos naturales (huecos de árboles) y artificiales. Nuestro grupo de estudio de la UCR fue el primero en identificar los criaderos en los cementerios de San Pedro, Sabanita y de Chacarita.

Como se desprende de lo anterior, los criaderos de *Aedes aegypti* en aguas servidas y de otros tipos, además de los clásicos

intradomiciliares, ni son nuevos ni significan que el vector del Dengue haya cambiado de hábitos, ni que se trate de una mutación (sin estudios citogenéticos que lo respalden).

Lo que sí debe preocupar a las autoridades de Salud es la urgente necesidad de cambiar las estrategias de monitoreo del vector, ya que se dispone de técnicas para estimar el potencial de los criaderos distintos a los intradomiciliares.

Varios tipos de trampas han sido diseñadas para cuantificar las densidades de *Aedes aegypti* en los hábitats subterráneos y que podrían ser utilizadas como parte de las estrategias de monitoreo de los equipos de trabajo de Harrison en 1982, Girikumar, Rao, en 1984, Tun-Lin, en 1994, Gionar en 1999, Russell y Kay en 1999, y Kay en el año 2000.

Todos esos autores enfatizan en que los monitoreos larvales de rutina se han concentrado casi enteramente en los hábitats de superficie y que se ha dejado de lado a los subterráneos, que son los elevadamente productivos y de gran importancia epidemiológica.

En relación con la no respuesta de las comunidades al problema del dengue, lo que revela es que la estrategia utilizada no ha sido bien orientada, que no es sostenible, lo que amerita un replanteamiento de las estrategias conducentes a un verdadero manejo integrado del vector.



Un estudio detallado de los hábitats subterráneos del mosquito vector del Dengue, reveló su presencia en cajas de registro, hoyos, pozos, tanques sépticos, drenajes y pozos negros.





Diversión y poder: **Circo,** nigromancia y prestidigitación en el viejo San José

Roxana Grillo Rosanía

La llegada de un circo, espectáculos de magia o anuncios de clarividentes que prometen resolver cualquier tipo de problema, son cosas comunes hoy día. Sin embargo, hace más de 100 años, estas actividades eran motivo, no solo de notas en la prensa nacional, sino además de control por parte del Estado y de la Iglesia.

Producto de la europeización cultural de la burguesía nacional, las políticas sociales del Estado a mediados del siglo XIX y principios del XX, se concentraron en controlar, vigilar, civilizar y supervisar a los diferentes sectores subalternos, con el fin de popularizar y vulgarizar los valores y prácticas burguesas.

A nivel general el control sobre el teatro, el fútbol, el cine, las peleas de gallo y las corridas de toros, demuestran que dentro del proyecto político-cultural gubernamental existía la intención de homogeneizar la cultura para que su visión particular del mundo prevaleciera, imponiéndose a las demás agrupaciones sociales.

Así enmarca Chester Urbina Gaitán, de la Escuela de Historia de la Universidad de Costa Rica, su estudio “Circo, nigromancia y

prestidigitación en San José, de 1867 a 1914”.

Urbina señala que esta investigación pretende explicar la importancia de los espectáculos circenses, acrobáticos, nigrománticos, hipnóticos y de prestidigitación presentados en San José, así como determinar el control ejercido por el Estado y la Iglesia en torno a esta clase de presentaciones.

CIRCO Y CONTROL ESTATAL

Al ser San José el principal centro político económico, cultural, educativo y social del país, todas las compañías y artistas que vinieron tenían como meta presentarse en esta provincia, principalmente en los lugares donde la burguesía josefina acostumbraba socializar.

Los primeros circos que llegaron a San José se instalaron en algunos lugares públicos como la Plaza de la Merced, la Plaza de la

Fábrica Nacional de Licores -actual Parque España-, la Plaza de la Soledad o en terrenos alquilados propiedad de particulares.

Tal es el caso del Circo de Tony Lowandy, el cual para 1905 se estableció en un solar propiedad de don Mauro Fernández, situado al costado sur de la Cuesta de Mora, en la línea del tranvía.

El control estatal alrededor de las compañías circenses se comienza a manifestar desde fines del siglo XIX. Es así como en junio de 1893 el circo Pubillones no pudo abandonar el país, ya que fue detenido en Puerto Limón debido al temor de que propagara en otros países el virus de la fiebre amarilla que por esa época azotaba con una terrible epidemia el Atlántico nacional.

El “Reglamento de teatros y demás espectáculos públicos para la ciudad de San José”, del 24 de mayo de 1906, manifiesta el interés gubernamental por el con-

trol de esta clase de eventos, principalmente alrededor del comportamiento de los artistas y espectadores.

Ninguna empresa podía introducir en el local que ocupaba un mayor número de asientos y de espectadores de los que había sido autorizado.

Por su parte, los espectadores estaban obligados a guardar el orden y compostura y “les era vedado fumar y escupir dentro de los locales, salvo en los lugares señalados al efecto”.

Con base en lo anterior, afirma el historiador, se puede detectar que el espectáculo ofrecido por estas empresas en un primer momento estaba dirigido a los sectores acomodados, pero, para finales de la década de los ochenta del siglo XIX, las funciones empiezan a ser promovidas entre los sectores populares, bajando el costo de las entradas.

Urbina añade que las compañías circenses del período analizado, vieron poco atractivo llegar al país, ya que el Estado, debido a su debilidad financiera, las obligaba a dar funciones de beneficencia y no les ofrecía subvención alguna.

ADIVINACIÓN E IGLESIA

Las primeras presentaciones de magia efectuadas en el país fueron ofrecidas por el prestidigitador Conde Patrizio, en el Teatro Municipal de San José, en marzo de 1879, así como presentaciones de taumaturgia (realización de actos calificados maravillosos o milagrosos), y de nigromancia (adivinación del futuro), entre otros.

Aunque ya había estado en 1896, fue para mediados de 1911 que el Dr. Pedro Jiménez causó verdadera sensación en San José.

El Dr. Jiménez era un reconocido profesor de ciencias ocultas y realizaba con los asistentes a sus funciones, actos de telepatía,

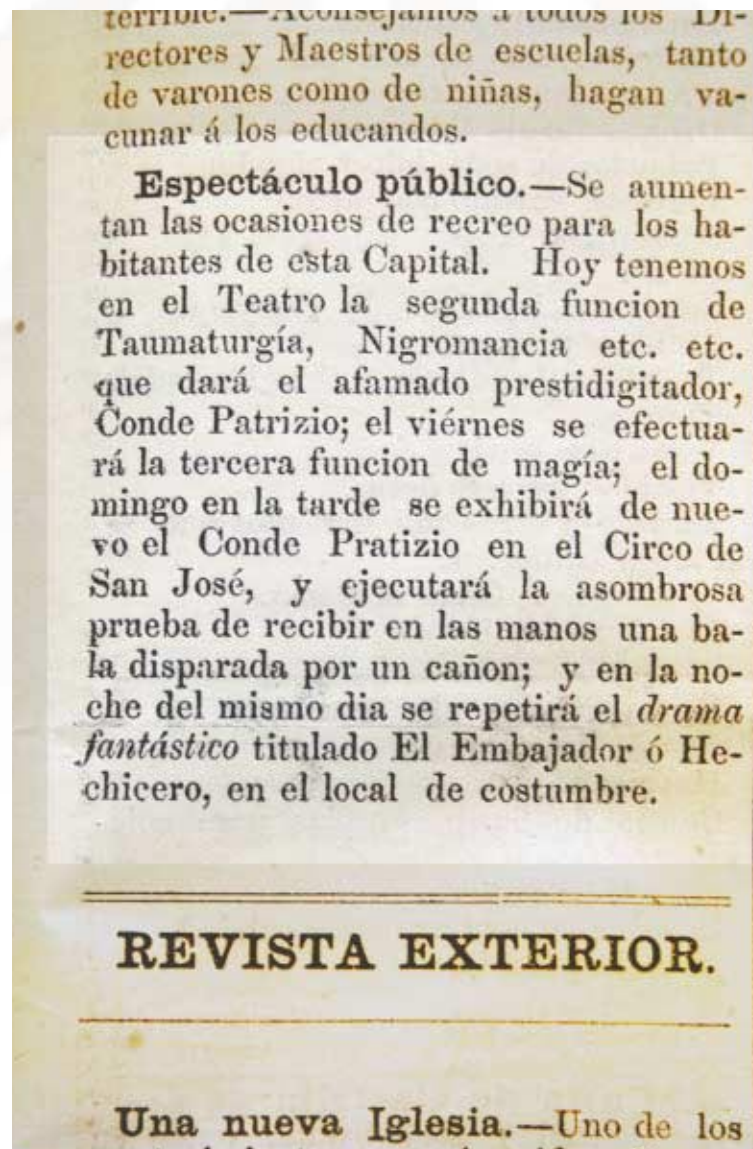
mentelegrafía, hipnotismo en letargia, sonambulismo y catalepsia.

Con respecto a la llegada al país de médium y adivinos y “movido por un deseo de evangelización y control social”, el Obispo de Costa Rica, Monseñor Juan Gaspar Stork, publicó en 1910 su carta pastoral titulada “Sobre el espiritismo”.

Dicha carta critica la práctica que algunos costarricenses tenían de consultar a tales personas, por lo que Monseñor Stork declara que la práctica del espiritismo, aún por curiosidad o pasatiempo, está absolutamente prohibida, y recuerda que no es permitido publicar, leer o conservar libros sobre adivinación y espiritismo.

Además, el Obispo Stork acota que los adivinos o brujos que pretenden leer el porvenir, no son más que impostores y charlatanes, buscando sacar el dinero y satisfacer la curiosidad de algunas personas.

Para el historiador, pese a que existen impostores y charlatanes en el campo de lo paranormal, no se puede generalizar que todos los que se dedicaban a este campo lo fueran.



Espectáculos
Anteayer, sábado en la noche, hizo su estreno en esta ciudad el circo Aguilala Milanesa.

AÑO II.

REPUBLICA DE COSTA RICA.

TAL II.

LA REPUBLICA.

DIARIO DE LA MAÑANA.

Vale 10 cts.

Editor y Redactor Responsable—Juan V. Quirós

SAN JOSE, JUEVES 9 DE ENERO DE 1888.

Número 425.

GRAN CIRCO AMERICANO, Gardner.

Frente al Parque Bambú



Frente al Parque Bambú

ESTA NOCHE

ESTA NOCHE

PRECIOS

Entrada General.....	\$ 1.00
Luneta con entrada.....	„ 2.00
Paleo con 4 asientos y entradas	„ 12.00

En este sentido, el investigador asegura que “un profesional serio, especialista en esta materia, que vino al país, fue el médico Dr. Gallego, quien el 28 de marzo de 1913 ofreció una conferencia teórico-práctica sobre hipnotismo, magnetismo y sugestión, y dio una exhibición sobre radio-magnetismo que gustó mucho”.

La confianza que el público depositó en estos “médicos” hizo que algunos religiosos perdieran el control en el campo curativo, afectando además la institucionalización de la influencia de la Iglesia en las Juntas de Caridad y en la administración hospitalaria.

Asimismo, añade Urbina, los costarricenses creyeron que los extranjeros poseían poderes especiales para curar; lo que se explica por medio de la llegada de curanderos foráneos que traían nuevos conocimientos médicos, los remedios poco usuales traídos al país por comerciantes y el origen inmigrante de los primeros médicos que hubo en Costa Rica, según señalan investigaciones anteriores.

Para concluir, el historiador aclara que antes de la llegada de compañías nigrománticas, adivinos y médium provenientes del extranjero, estas prácticas ya se conocían en el país.

Sin embargo, explica Urbina, “es hasta principios del siglo XX cuando la secularización de las costumbres y el afianzamiento del consumo de masas - donde el cine, el teatro y el fútbol jugaron un papel fundamental - que tales actividades se hacen más populares”.