

UNIVERSIDAD DE
COSTA RICA

CRISOL

Revista de Ciencia y Tecnología
de la UCR

No. 28 • Año 2014



**UCR contribuye a
investigación sobre
cáncer**



EDITORIA:

Patricia Blanco Picado

CONSEJO EDITORIAL:

Wajiha Sasa Marín
Patricia Blanco Picado

**DIRECTORA OFICINA DE DIVULGACIÓN
E INFORMACIÓN:**

Wajiha Sasa Marín

VICERRECTOR DE ACCIÓN SOCIAL:

Roberto Salom Echeverría

COLABORARON EN ESTE NÚMERO:

Periodistas:

Ana Isabel Alvarado
Andrea Marín Castro
Cesar Parral
Eduardo Muñoz Sequeira
Elizabeth Rojas Arias
Grettel Rojas Vásquez
Katz O'neal Coto
Lidiette Guerrero Portilla
Lilliam Mora Vindas
Manrique Vindas Segura
María Peña Bonilla
María Eugenia Fonseca Calvo
Otto Salas Murillo
Patricia Blanco Picado
Rocío Marín González
Tatiana Carmona Rizo

- Dr. Ingo Wehrtmann
Centro de Investigación en Ciencias del Mar
y Limnología (Cimar) y Escuela de Biología

FOTOGRAFÍA:

Anel Kenjekeeva, Dennis Castro, Laura
Rodríguez y Rafael León.

DISEÑO GRÁFICO:

José Pablo Porta

IMPRESIÓN:

Imprenta y Litografía MasterLitho, S.A.

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

DIRECCIÓN:

Oficina de Divulgación e Información (ODI)
Universidad de Costa Rica
100 metros sur de Fundevi.
Ciudad Universitaria Rodrigo Facio, San
Pedro de Montes de Oca.
San José, Costa Rica, América Central.

Correo electrónico:

patricia.blancopicado@ucr.ac.cr

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

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

Telefax: (506) 2511-5152.

**Diseño de Portada y
contraportada:**

José Pablo Porta

Portada y contraportada:

Fotos con fines ilustrativos de
Rafael León.

Contenido

La ciencia en breve

- 6 Acreditan Laboratorio de Microbiología de Aguas
- 7 Tarjeta para personas ciegas
- 8 UCR premia a seis redes temáticas de investigación
- 10 Nace primer centro de investigación en Sede de Occidente
- 11 Instituto de Investigación en Educación con nueva casa
- 12 Laboratorio móvil para análisis de combustibles
- 13 Mujeres luchan para ganarse un lugar en la ciencia

Entrevista

- 72 Dr. Mauricio Leandro
El espacio público en función de la salud y el bienestar

Robótica

- 78 Robótica, aliada permanente de la humanidad

Perspectiva Académica

- 84 La pesca de arrastre y su prohibición en Costa Rica: un enfoque científico

De la portada

- 14 Una radiografía del tema de la salud mental

Crisol en imágenes

- 77 Nuevas especies de orquídeas

Neurociencias

- 82 Cuidado materno en ratas. Madres atentas, crías contentas

Publicaciones

- 88 En el centenario de su muerte. Libro documenta la obra de Lisímaco Chavarría
- 90 Información histórica sobre orquídeas retorna a Perú
- 91 Actividad física, salud y enfermedad se abordan en nuevo libro

Especial de salud

- 19 Especial de salud
- 20 Programa Epidemiología del cáncer. Un aporte universitario al país por 23 años
- 24 Con los ojos puestos en el tejido con cáncer gástrico
- 26 Analizan factores de riesgo en cáncer de mama
- 28 Cihata investiga cáncer de mama y cáncer colorrectal
- 30 Sobrevivientes de cáncer de mama reparten esperanza a otras mujeres
- 34 La respuesta de células sometidas a la quimioterapia
- 36 Prueban compuestos para posible terapia personalizada
- 38 Buscan sustancias antitumorales
- 40 Tras las inequidades sociales de pacientes con cáncer
- 42 En busca de arsénico en fuentes de agua
- 44 En cuencas de San Mateo de Alajuela. Análisis de recurso hídrico genera cambios en prácticas agrícolas
- 46 Reducir la contaminación de quebrada Los Negritos es posible
- 50 UCR evalúa efectividad de insecticidas contra *Aedes aegypti*
- 54 Dengue obliga a conocer mejor al vector
- 56 Esperanza de vida seguirá aumentando en Costa Rica
- 60 Ejercicio ayuda a reducir presión arterial
- 62 Obesidad en mujeres, una lucha que va más allá del peso
- 66 Layafa, el centinela de la calidad
- 68 Productos libres de gluten hechos en la UCR



PRESENTACIÓN

1



2



Desde sus diferentes centros de investigación y laboratorios, como el de alimentos, la UCR se ha dedicado al estudio de muchas enfermedades y a la búsqueda de soluciones que contribuyan al bienestar de la población costarricense.

Fotografías por: Laura Rodríguez (1) y Anel Kenjekeeva (2).

Desde su creación en 1940, la Universidad de Costa Rica ha sido una institución comprometida con la sociedad. Muchos han sido, y siguen siendo, los modos y los sectores en los que esta *alma mater* contribuye. El área de la salud, tema central de este número de *Crisol*, es tan solo uno de ellos.

La Universidad hace un esfuerzo por llevar a toda la población –no solo a sus estudiantes, profesores o funcionarios– sus servicios, sus hallazgos. Ejemplo de esto son las actividades deportivas o recreativas y las Ferias de la Salud organizadas por la Oficina de Bienestar y Salud, las cuales permiten un mayor conocimiento en esta materia.

Desde hace bastante tiempo, la Universidad de Costa Rica a través de sus centros e institutos se ha dedicado a investigar y a tratar diferentes enfermedades, entre ellas el cáncer. Con el objetivo de crear conciencia en la comunidad sobre la magnitud y trascendencia de esta enfermedad y de poder enfrentar sus desafíos de manera coherente e integral, la Oficina de Divulgación e Información ha informado sobre los resultados de diversas investigaciones en varias ediciones de esta revista. El presente número, particularmente, contiene una considerable cantidad de artículos dedicados a los alcances que dichas investigaciones han arrojado.

Al mismo tiempo, la comunidad científica no puede dejar de lado enfermedades como el dengue, la cual ha poseído una gran atención por parte de los especialistas. Con el propósito de contribuir a la conformación de una sociedad informada de los temas de salud pública, este número de la revista *Crisol* hace de dominio público los datos arrojados por las investigaciones con el fin de minimizar los daños causados por estos padecimientos.

Las investigaciones ambientales también tiene cabida aquí, pues se deben señalar los factores o elementos que perjudican a comunidades enteras, lo cual conlleva propuestas de acción para evitar y mejorar la calidad de vida de diferentes comunidades en el país. La pesca de arrastre, las cuencas de San Mateo de Alajuela y la contaminación del agua, recurso de vital importancia y, lamentablemente, tan amenazado en la actualidad, son tratados en las siguientes páginas. De modo que temas ambientales, así como la salud pública actual y la de las generaciones posteriores comienzan a ser tratadas desde hoy.

Asimismo, la Universidad ha entendido y difundido el concepto de salud como un estado de bienestar general –no solo de naturaleza física–, por esto *Crisol* incluye artículos que poseen tópicos relacionados con la autorrealización y la autoestima. Igualmente, la importancia de comprometerse con estilos de vida saludables y con el desarrollo de espacios que permitan esta práctica son parte del compromiso que la Universidad posee con la población.

En este sentido, bajo la premisa de que la divulgación del saber científico es vital para contribuir al camino del total bienestar de la sociedad costarricense, la Universidad de Costa Rica comparte con la población los siguientes artículos centrados en el área de la salud, con el fin de que cada día el conocimiento permita mejorar la calidad de vida de los habitantes de nuestra sociedad.

Wajjha Sasa Marín

Directora

Oficina de Divulgación e Información



Parte del personal que trabaja en el Laboratorio de Microbiología de Aguas: Dras. Pilar Salas Chaves, Laura Villalobos Soto, M^a Laura Arias Echandi y Dr. Greivin Rodríguez. Ausente Andrés Chaves Armuty.

Acreditan Laboratorio de Microbiología de Aguas

ECA certifica prueba en agua clorada y no clorada

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

El Ente Costarricense de Acreditación (ECA) hizo entrega del certificado de acreditación según la Norma Inte-ISO/IEC 17025:2005 al Laboratorio de Microbiología de Aguas de la Facultad de Microbiología, en una ceremonia especial realizada este en el auditorio del Centro de Transferencia Tecnológica del Lanamme.

Según lo dispuesto por el ECA, ese laboratorio de la Universidad de Costa Rica (UCR) cumplió con el procedimiento de evaluación y acreditación del ensayo denominado *Número más probable de coliformes totales y coliformes fecales en muestras de agua clorada y no clorada*.

La Dra. María Laura Arias Echandi, directora del Laboratorio de Microbiología de Aguas, explicó que el certificado rige por tiempo indefinido, siempre y cuando cumplan con los requisitos que exigen las evaluaciones anuales de seguimiento.

El Laboratorio de Microbiología de Aguas existe desde hace 13 años y se dedica especialmente a la venta de servicios. Actualmente trabajan dos microbiólogas, dos funcionarios y un estudiante, quienes realizan los análisis.

La Dra. Arias se manifestó muy satisfecha con la obtención de la acreditación, porque fue un proceso que ellos desarrollaron solos sin contratar personal externo y cuyo costo cubrieron con recursos propios.

Consideró que este es un logro enorme tanto para la Facultad de Microbiología como para el mismo laboratorio, porque “nos abre las puertas a que nuestros resultados sean reconocidos internacionalmente”, expresó.

Sobre el trabajo que realizan dijo que todo lo hacen “por amor al arte”, porque ninguno de los profesionales que participa en este laboratorio tienen carga académica asignada para esta labor.

Añadió que todo lo efectuado en este campo les ha enseñado mucho, “es una disciplina que nos ha obligado a trabajar con orden, porque todo tiene que ser comprobable y con controles específicos, de manera que al emitir un resultado están completamente seguros y no les cabe la menor duda”.

En la actividad de entrega del certificado participaron el decano de la Facultad de Microbiología, Dr. Fernando Chaves Mora y docentes e investigadores de esa unidad académica y del Centro de Investigación en Enfermedades Tropicales (CIET). ■



El M.A. Eric Hidalgo, inventor de la tarjeta para personas ciegas (foto: Mariana Weintz Aguilar).



Al doblar el billete utilizando la tarjeta escalonada y empleando el tacto, la persona puede diferenciar las denominaciones del billete (foto Laura Rodríguez).



Elena Galán, representante del BAC Credomatic (foto Laura Rodríguez).

Tarjeta para personas ciegas

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

Un sencillo dispositivo para que las personas ciegas o de baja visión puedan identificar las diferentes denominaciones de billetes según su tamaño y realizar transacciones de una forma más segura fue diseñado en la Universidad de Costa Rica (UCR).

Este dispositivo tiene forma rectangular y el tamaño estándar de las tarjetas de crédito; se le conoce como tarjeta escalonada, porque en uno de sus bordes presenta un corte transversal con seis gradas o escalones, que representan las denominaciones de billetes que circulan en el país (1000, 2000, 5000, 10 000, 20 000 y 50 000 colones).

Las tarjetas son gratuitas y se distribuyen por medio del Patronato Nacional de Ciegos (Panaci) y en las diferentes sedes de la UCR en todo el país.

Esta tarjeta fue diseñada por el M.A. Erick Hidalgo Valverde, director de la Escuela de Artes Plásticas de la UCR.

Hidalgo expresó que con esta se busca facilitar la identificación de la nueva serie de billetes del país, aunque ya estos cumplen con tamaños diferentes en sus distintas denominaciones, tal como lo establece la Ley de Igualdad de Oportunidades.

Asimismo, indicó que desde agosto de 2004 la Sala Constitucional se había pronunciado sobre la necesidad de realizar estudios técnicos que arrojaran una solución viable y satisfactoria para que a la población en condición de discapacidad visual se les facilite la identificación de las distintas denominaciones.

Hidalgo aclaró que el dispositivo no evita la estafa por falsificación de billetes, de la cual pueden ser víctimas hasta las personas videntes. La tarjeta también puede ser utilizada con familias de billetes escalonados de diferentes países.

El proyecto recibió el apoyo económico de la empresa BAC Credomatic, que financió la confección de 18 000 unidades.

Para comprobar que el dispositivo es de utilidad, fue validado previamente por un grupo de personas con discapacidad visual, incluso sin previos conocimientos de códigos de escritura en relieve, como el braille.

La tarjeta escalonada es un proyecto de innovación social, impulsado por la Unidad de Gestión y Transferencia del Conocimiento para la Innovación (Proinnova) de la Vicerrectoría de Investigación de la UCR. ■



Las redes de investigación premiadas con financiamiento trabajan diversos temas, entre estos enfermedades en humanos y animales, conservación de especies e investigación social (fotos archivo ODI).

UCR premia a seis redes temáticas de investigación

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

La Vicerrectoría de Investigación de la Universidad de Costa Rica (UCR) premió con financiamiento a seis de las redes temáticas de investigación que concursaron por fondos de este nuevo incentivo creado en el 2013.

El concurso se realizó de marzo a abril de ese año y los resultados los anunció la Vicerrectora de Investigación, Dra. Alice Pérez Sánchez.

El fondo total asignado es de ₡60 millones, ₡10 millones a cada una de las redes para un período de dos años.

Esta primera convocatoria despertó gran interés en la comunidad universitaria, ya que se recibieron 16 propuestas provenientes de diversas áreas del conocimiento.

Las redes escogidas trabajan en ejes temáticos variados que van desde enfermedades en humanos y animales, hasta la conservación de especies y la investigación social del impacto del sector público en el desarrollo latinoamericano.

El objetivo de esta iniciativa es estimular la labor de los investigadores e investigadoras que trabajan sobre un tema en redes, como método de colaboración.

Se busca potenciar, por un lado, el intercambio entre grupos de investigación de entidades públicas y privadas sin fines de lucro, y por el otro, incrementar los proyectos de investigación en diversas áreas de interés nacional e internacional.

Al mismo tiempo, la convocatoria permitirá identificar las necesidades de investigación en áreas determinadas en todo el país, con el fin de elaborar propuestas de investigación o proyectos de innovación, así como de evaluar el estado de un área temática determinada.

Por esta vía se pretende generar más conocimiento y socializarlo en publicaciones, proyectos colaborativos, congresos y acceso a fondos externos.

Selección de propuestas

Según explicó el director de Gestión de la Vicerrectoría de Investigación de la UCR, Dr. Domingo Campos Ramírez, para la selección de propuestas se asignó primero una calificación global a las 16 propuestas que compitieron.

Posteriormente se estableció “un procedimiento de ranquin que nos permitiera escoger las propuestas ganadoras. Para estos efectos se

procedió a identificar investigadores nacionales e internacionales que contaran con suficiente experiencia en calidad de evaluadores. En todos los casos, al menos dos especialistas revisaron cada propuesta”, detalló Campos.

Se consideraron como elementos clave de la red la calidad del coordinador y de los grupos participantes. Asimismo, el grado de participación de los diferentes investigadores para obtener el beneficio mutuo y el mejoramiento de las competencias de cada uno.

En la selección se tomaron en cuenta también elementos de evaluación como la calidad científico-técnica de la propuesta, la viabilidad de la red, el impacto esperado y la concordancia presupuestaria entre los montos solicitados y las actividades planteadas.

De acuerdo con el Dr. Campos, se recurrió a este procedimiento para asignar un presupuesto definido, seguir una modalidad de concurso y escoger los mejores proyectos. ■



La brucelosis en el ganado y las tortugas marinas del Pacífico son temas abordados por las redes de investigación en la UCR (fotos archivo ODI)

Nombre de la Red	Coordinador
Red de Investigación en brucelosis.	Dr. Esteban Chaves Olarte, Centro de Investigación en Enfermedades Tropicales (CIET).
Empresas públicas y desarrollo en América Latina y el Caribe.	Dr. Alberto Cortés Ramos, Escuela de Ciencias Políticas y Centro de Investigación y Estudios Políticos (CIEP).
Red de Estudio <i>Clostridium difficile</i> .	Dra. Evelyn Rodríguez Cavallini, Centro de Investigación en Enfermedades Tropicales (CIET).
Red para la caracterización proteómica y toxinológica de venenos de serpientes de importancia biomédica en Latinoamérica.	Dr. Bruno Lomonte Vigliotti, Instituto Clodomiro Picado (ICP).
Red para el estudio integral de las tortugas marinas del Pacífico este tropical.	Dr. Álvaro Morales Ramírez, Centro de Investigación en Ciencias del Mar y Limnología (Cimar).
Red colaborativa para el desarrollo del conocimiento sobre los mecanismos de inflamación por patógenos en la carcinogénesis gástrica: investigación, divulgación e impacto en la salud humana.	Dra. Vanessa Ramírez Mayorga, Instituto de Investigaciones en Salud (Inisa).

Fuente: Vicerrectoría de Investigación.



La diversidad cultural es uno de los temas que el Cidicer se propone desarrollar en la Sede de Occidente (foto Dennis Castro).



El Programa de Historia local de la Sede de Occidente se transformó en el nuevo centro de investigación (foto Dennis Castro).

Nace primer centro de investigación en Sede de Occidente

Grettel Rojas Vásquez
grettel.rojas@ucr.ac.cr

La trayectoria de investigación durante 45 años en la Sede Regional de Occidente culminó con la creación del primer centro dedicado a esta labor sustantiva de la Universidad de Costa Rica (UCR).

Con el nombre de Centro de Investigaciones sobre Diversidad Cultural y Estudios Regionales (Cidicer), la unidad fue aprobada por el Consejo Universitario en octubre de 2012. Su objetivo principal es estudiar la diversidad cultural y desarrollar estudios regionales y locales desde perspectivas interdisciplinarias y transdisciplinarias.

La Dra. Magdalena Vásquez Vargas, directora del Cidicer, explicó que el Programa de Historia local, patrimonio cultural e identidades, perteneciente a la Coordinación de Investigación de dicha Sede, se transformó en el nuevo Centro.

Para la Licda. Roxana Salazar Bonilla, directora de la Sede, los esfuerzos de investigadores e investigadoras permitieron concretar la meta de contar con un centro dedicado a este quehacer en la Sede de Occidente.

El Centro tendrá un impacto positivo en el desarrollo de investigaciones pertinentes para la región y el país en general, expresó Salazar. Dijo además que este será un espacio para la vinculación con investigadores de otros centros e institutos nacionales e internacionales.

Para la vicerrectora de Investigación, Dra. Alice Pérez Sánchez, la creación del primer centro de investigación en una sede regional debe marcar un hito en la historia de la institución y resaltó que no es coincidencia que se haya creado en Occidente, ya que “San Ramón siempre ha dado muestras de lo que es el desarrollo y la consolidación de la UCR en las regiones”.

Actualmente, el Centro desarrolla 12 proyectos pertenecientes a las áreas de Música, Diseño gráfico, Filología clásica, Literatura y Lingüística, Historia y Educación.

Entre las iniciativas más importantes que desarrolla, por su aporte a la zona de influencia de la Sede de Occidente, destaca el Observatorio del desarrollo humano de la región de Occidente, que comprende a la mayoría de cantones de la provincia de Alajuela.

El Cidicer se propone el establecimiento de dos programas de investigación en las áreas de la diversidad cultural y los estudios regionales y continuar con la realización del coloquio que aborda estos temas, con la participación de reconocidos ponentes nacionales y extranjeros. Además, pretende publicar una colección de textos divulgativos con los resultados de todas sus investigaciones. ■

Instituto de Investigación en Educación con nueva casa

Lilliam Mora Vindas
divulgacion.fe@ucr.ac.cr

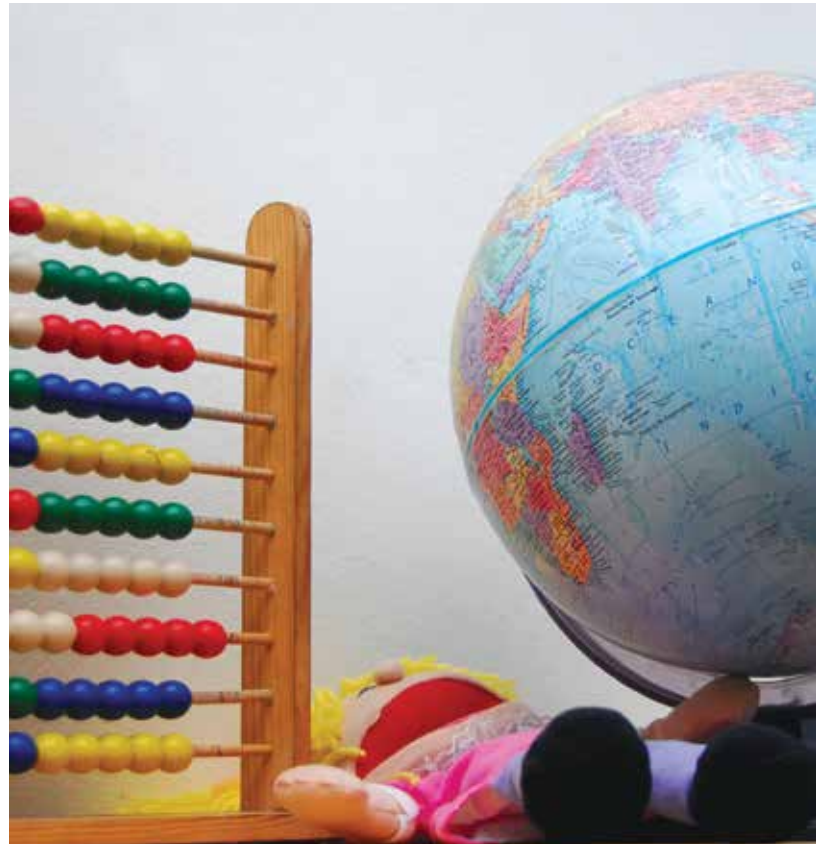
Después de más de diez años de empezar a gestar el sueño de un edificio propio, con las condiciones adecuadas para albergar al personal y desarrollar sus actividades de investigación, el Instituto de Investigación en Educación (INIE) de la Universidad de Costa Rica (UCR) cuenta con su propio edificio.

Las nuevas instalaciones se encuentran ubicadas en la Ciudad de la Investigación. Brindan diversas facilidades, como por ejemplo pizarras interactivas, equipo de cómputo con programas actualizados, cuarto de grabación para producir programas de apoyo pedagógico y para divulgar el conocimiento, sala de capacitación, miniauditorio, cubículos para los investigadores y espacios para reuniones.

La Dra. Alicia Vargas Porras, directora de este centro universitario, resaltó el trabajo realizado por cada uno de los ex directores y del personal administrativo del Instituto para lograr esta obra de infraestructura, así como el apoyo del



El nuevo edificio del Instituto de Investigación en Educación está ubicado en la Ciudad de la Investigación (foto Rafael León).



El Instituto de Investigación en Educación ha abordado temas de docencia, didáctica, tecnologías educativas y educación y género (foto Laura Rodríguez).

rector, Dr. Henning Jensen Pennington y de la exrectora, Dra. Yamileth González García.

Por su parte, la Dra. Lupita Chaves Salas, decana de la Facultad de Educación, destacó los aportes realizados por el INIE a lo largo de sus 33 años de existencia, entre ellos las investigaciones sobre la docencia, didáctica, tecnologías educativas y educación y género.

Además, también enfatizó que la nueva edificación compromete aún más al equipo de trabajo para que sus investigaciones impacten y produzcan las transformaciones que necesita la educación, como medio para promover el desarrollo humano y social de forma equitativa.

“Nos alegra contar con un lugar que nos permite robustecer la investigación y la proyección de saberes”, manifestó la Dra. Vargas.

La Dra. Alice Pérez Sánchez, vicerrectora de Investigación, reconoció que un ambiente como el que dispone ahora el INIE favorece el cumplimiento de la misión de este Instituto. ■



El Bach. Gerson Rodríguez es el coordinador del laboratorio móvil y tiene fe pública para realizar las muestras y análisis químico (foto Laura Rodríguez).



El Centro de Electroquímica y Energía Química verifica de forma regular la cantidad y la calidad de los hidrocarburos que se expenden en las estaciones de servicio del país (foto Rafael León).

Laboratorio móvil para análisis de combustibles

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

Un químico y dos asistentes viajan por todo el país a bordo de la camioneta marca Mercedes Benz Sprinter 3500, desde la cual analizan la calidad de los combustibles que se distribuyen en las 351 estaciones de servicio del país, en forma inmediata y en el sitio.

El nuevo Laboratorio Móvil del Centro de Electroquímica y Energía Química (Celeg), de la Universidad de Costa Rica (UCR), está provisto con equipos de última generación que permiten realizar el análisis de la calidad y cantidad de gasolina regular, súper y diésel en solo dos horas.

Con un costo de \$300 000, el laboratorio cuenta con equipo para realizar pruebas de curva de destilación, octanaje, composición y presión de vapor en la gasolina. Además, se puede verificar la curva de destilación, la temperatura de inflamación y la densidad del diésel.

El vehículo cuenta con cuatro aforadores volumétricos que se utilizan para medir el volumen de combustible que dispensan las máquinas

de las estaciones. Estas pruebas sirven para comprobar si la cantidad de combustible dispensado coincide con el contador de la máquina y, por lo tanto, con el monto que los consumidores pagan.

La adquisición de este moderno laboratorio se logró gracias al convenio de cooperación interinstitucional existente entre la Autoridad Reguladora de los Servicios Públicos (Aresep), la UCR y la Fundación de la Universidad de Costa Rica para la Investigación (Fundevi).

Desde el 2000, el Celeg realiza regularmente pruebas para la verificación de la calidad y cantidad de los hidrocarburos derivados de petróleo que expenden todas las estaciones de servicio del país. Este programa de evaluación incluye tres visitas anuales a cada establecimiento y se realizan unas 50 000 pruebas de calidad y 1200 verificaciones.

En el programa regular, los investigadores toman muestras de los combustibles y las trasladan al Laboratorio de Hidrocarburos, ubicado en la Ciudad de la Investigación de la UCR, donde se realiza el análisis. Este proceso requiere tres días para el traslado de la muestra, análisis y generación de un reporte.

El Intendente de Energía de Aresep, Juan Manuel Quesada, destacó que con el laboratorio móvil se podrá reducir el tiempo de respuesta para obtener los resultados de las verificaciones de la calidad de los combustibles. Esto les permitirá identificar incumplimientos y atender de manera más expedita las quejas y denuncias que presenten los usuarios. ■

Mujeres luchan para ganarse un lugar en la ciencia

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

Un siglo después de que la científica Marie Curie sorprendiera al mundo al convertirse en la primera mujer en ganar el Premio Nobel, lograr el reconocimiento en el ámbito académico y científico sigue siendo un arduo camino para las mujeres.

Así lo mostró la bioquímica y genetista Dra. Henriette Raventós Vorst, del Centro de Investigaciones en Biología Celular y Molecular (CIBCM), quien lidera uno de los equipos más fuertes en psiquiatría genética de América Latina y cuenta con amplia experiencia en el campo de la investigación de enfermedades mentales.

La Dra. Raventós sostuvo la idea de que las mujeres científicas sufren el “efecto Matilda”; es decir, reciben menos crédito y reconocimiento social por su trabajo científico.

Según Raventós, aún hoy diferentes estudios realizados en Estados Unidos y Europa dan cuenta de las dificultades que enfrentan las mujeres que se desempeñan en las ciencias e ingeniería para acceder a altos puestos, lograr mayor remuneración, obtener grados académicos superiores e, incluso, tener acceso a fondos para realizar investigaciones.

La científica mostró datos sobre la brecha de géneros en la ciencia, desde espacios tan importantes como los Premios Nobel, que se otorgan desde 1901 y solo 43 mujeres los han recibido.

En este campo destacó a la científica polaca Marie Curie, quien fue la primera mujer en obtener este galardón. En 1903, recibió el galardón en Física junto a su esposo, Pierre Curie, por sus estudios sobre la radiación espontánea descubierta por Becquerel. Además, en 1911 obtuvo nuevamente el Premio Nobel, esta vez en Química, al descubrir dos nuevos elementos: el polonio y el radio.



En la UCR el 38 % de docentes en régimen académico son mujeres y el 61 % son hombres (foto archivo ODI)



La Dra. Henriette Raventós Vorst se ha destacado por sus investigaciones en el campo de la genética y las enfermedades mentales (foto Anel Kenjenkeeva).

En Costa Rica, uno de los ejemplos de esa brecha se da en la Academia Nacional de Ciencias, donde solo cinco de sus 42 miembros son mujeres, afirmó Raventós.

Asimismo, en el ámbito académico de la Universidad de Costa Rica existen disparidades entre hombres y mujeres, según lo destacó el rector Dr. Henning Jensen Pennigton, en su último informe de labores correspondiente al período 2012-2013.

En relación con el acceso al régimen académico, el informe muestra que en el grupo etario de 40 años hay 1484 docentes en régimen, de los cuales 908 son hombres (61 %) y 576 mujeres (38 %). Entre los docentes más jóvenes que rondan los 36 años de edad, la brecha se reduce, pues de 190 docentes que cuentan con un alto grado de formación, 102 son hombres (53 %) y 88 son mujeres (46 %). ■



DE LA
PORTADA



La UCR participa en un proyecto, junto a otras instituciones, que busca conocer el estado actual de la investigación en salud mental del país (foto Laura Rodríguez).

Una radiografía del tema de la salud mental

El bienestar y la calidad de vida son aspectos fundamentales de la salud mental, un tema complejo que unió a investigadores de la Universidad de Costa Rica (UCR), la Universidad Nacional (UNA) y el Ministerio de Salud con el fin de tener una perspectiva nacional sobre el mismo.

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

A

nte la urgencia de conocer cómo se ha desarrollado el campo en el país, se puso en marcha un proyecto para

conocer el estado general de la investigación en salud mental en Costa Rica, dirigido por el Grupo de Investigación en Salud Mental y Bienestar.

El Grupo es impulsado desde la Escuela de Psicología de la UCR y en él participan profesionales del Centro de Investigaciones en Biología Celular y Molecular (CIBCM), del Instituto de Investigaciones Psicológicas (IIP) y de las escuelas de Salud Pública y de Biología de esta universidad, así como de la Escuela de Psicología de la UNA y del Ministerio de Salud.

Según manifestó la M.Sc. Zaida Salazar Mora, directora de la Escuela de Psicología de la UCR, “el proyecto busca llamar a la reflexión sobre el conocimiento actual de la investigación en salud mental en el país, y así promover un pensamiento innovador, pertinente y válido que otorgue visibilidad y credibilidad a la problemática”.

El trabajo dejó en evidencia que la salud mental se ha centrado, a lo largo de los años, en la enfermedad y hospitalización de los pacientes, y



se ha dejado de lado la prevención y la inclusión de otros elementos determinantes como los ambientales y sociales.

Asimismo, reveló que no existe en Costa Rica un estudio epidemiológico que ayude a conocer la situación real del país en esta materia, lo que es necesario para desarrollar e implementar políticas públicas acordes con la realidad nacional.



La salud mental es un proceso de construcción diaria y de análisis continuo (foto Rafael León).

Hacia un concepto integral

Durante décadas, el concepto de salud mental se caracterizó por la fragmentación entre lo biológico, lo físico, lo social, lo ambiental y lo mental.

La M.Sc. Patricia Garita Montero, docente de la Escuela de Salud Pública de la UCR, y la Bach. Kimberly Molina Morales, explicaron que a lo largo de la historia la visión sobre la salud mental se ha centrado en el proceso de salud-enfermedad, y que además, se han definido múltiples significados del concepto, lo que ha generado contradicciones.

“No hay una receta única para decir que lo mental en la salud es esto o aquello, pero sí es un proceso de construcción diaria y de análisis continuo”, recalcó Garita.

Agregó que la conceptualización ha estado permeada por los objetivos de los actores sociales que han trabajado en este campo durante los últimos años y que es un proceso complejo, multidimensional e interdisciplinario.



Uno de los aspectos analizados en el proyecto es la importancia de los entornos saludables y su incidencia en la salud mental de la población (foto Rafael León).



No existe en Costa Rica un estudio epidemiológico que ayude a conocer la situación real del país en materia de salud mental (foto Rafael León).

Ambiente y salud mental

Otro aspecto que se estudió fue la relación entre el ambiente en el que se desenvuelven las personas y su impacto en la salud mental, así como la descripción de los elementos protectores o de vulnerabilidad en la población costarricense.

Este apartado estuvo a cargo del Dr. Mauricio Leandro Rojas, la M.Sc. Patricia Barquero Sanabria y la Bach. Gabriela Sotela Sánchez.

Los investigadores se centraron en establecer la importancia de los entornos saludables y su incidencia en la salud mental de la población, y cómo el apoyo social contribuye a un mayor bienestar tanto físico como psicológico.

“Es importante tener en cuenta que el ambiente como contexto puede ser un factor protector para la salud mental, pero también puede ser un factor de riesgo dependiendo de cómo sea este ambiente. Por ejemplo, el entorno construido si es seguro puede favorecer el contacto entre personas, pero si es inseguro, lleno de ruido y de contaminación, se convierte en obstáculo”

M.Sc. Patricia Barquero.

La falta de acceso a la cobertura de necesidades básicas, la sobrepoblación, el estrés, las condiciones adversas de trabajo y la pobreza, entre otros aspectos, son elementos que se asocian con la enfermedad mental y la carencia de salud en general. La presencia en cantidad y calidad de estos son considerados como factores potenciadores de la enfermedad mental.



En la salud mental se deben considerar a las poblaciones rurales y a las jefas de familia (foto Laura Rodríguez).

Otro reto que se identificó fue que la creación de capital social y la promoción de la salud mental dependen del buen diseño urbano, justo y equitativo. Dada la poca información que existe en el país al respecto, se está promoviendo la investigación sobre factores ambientales que inciden en la salud mental y la validación y construcción de instrumentos que permitan conocer qué pasa en las comunidades.

Construcción de una epidemiología nacional

Abordar el concepto de salud mental más allá de la ausencia de enfermedad fue el desafío que encontraron los investigadores que desarrollaron el capítulo sobre la epidemiología de la salud mental y sus desafíos. Por lo tanto, se propusieron trascender lo individual para mirar lo colectivo, recuperar el sentido de los síntomas psíquicos como malestares e incorporar la visión histórica y sociocultural de los problemas psíquicos.

La M.Sc. Rocío Peinador Roldán y la M.Sc. Jessica Mac Donald Quiceno explicaron que entre el material que se pudo estudiar encontraron que predomina la epidemiología psiquiátrica y hay

ausencia de estudios longitudinales que permitan entender cómo se manifiesta la salud mental en su proceso de evolución.

De este análisis surgió la preocupación del grupo de investigación por impulsar un estudio epidemiológico nacional para establecer estrategias de salud mental integrales y pertinentes.

La falta de integración entre la investigación y las políticas públicas fue uno de los puntos que destacaron la M.Sc. Gloriana Rodríguez Arauz y las Bach. Gabriela Sotela Sánchez y Rebeca Alvarado. Aquí se refirieron a los compromisos asumidos por el país en materia de derechos humanos y políticas públicas.

Dada la situación, se vuelve necesario explorar la relación entre las distintas variables que forman parte de la temática. También se deben realizar investigaciones sobre grupos etarios y de diverso riesgo psicosocial. Por último, se destaca que corresponde a las universidades evaluar el impacto de las intervenciones para la formulación de las políticas y la adecuada formación del recurso humano.

Una mirada hacia el futuro

El estudio presentó algunos derroteros posibles para la investigación en salud mental. El Dr. Jorge Sanabria León, profesor catedrático de la UCR, manifestó que los estudios deben centrarse en caracterizar e identificar procesos, rutas de abordaje, de tratamiento y solución, y que se debe incluir como prioridad la investigación que tome en cuenta a poblaciones vulnerables como las comunidades rurales, las personas menores de edad, jefas de familia y adolescentes embarazadas.

También agregó que hay que mirar hacia las nuevas tendencias en la atención de la salud mental, que existe un equilibrio entre la capacidad del paciente de tomar parte de las decisiones sobre su tratamiento y la responsabilidad de los profesionales en salud de prescribirlo.

Las principales metas del Grupo de Investigación en Salud Mental y Bienestar son insertar en la agenda nacional el tema como un problema de bienestar y felicidad, realizar investigación y dar a conocer los resultados a la población, a las instancias públicas de toma de decisión y a la comunidad científica, para generar nuevos estudios y propuestas directas de promoción de la salud mental. ■

Colores que representan cada tipo de cáncer

Fuente:

http://www.viveconsciente.org/apoyarok_laso.html



CÁNCER DE MAMA
Rosa



HONOR A LOS CUIDADORES
Ciruela



CÁNCER DE PÁNCREAS Y SARCOMA
Púrpura



CÁNCER DE ESTÓMAGO Y TODOS LOS CÁNCERES
Lavanda



CÁNCER DE TIROIDES
Azul, rosa y verde



CÁNCER DE ÚTERO
Melocotón



LEUCEMIA
Naranja



CÁNCER DE RIÑÓN
Naranja



MELANOMA MÚLTIPLE
Rojo burdeo



CÁNCER DE CABEZA
Marfil y Borgoña



CÁNCER DE PRÓSTATA
Azul claro



CÁNCER DE CUELLO UTERINO
Azul y blanco



CÁNCER DE CÓLON
Azul oscuro



LINFOMA
Verde limón



CÁNCER DE OVARIO
Verde azulado



CÁNCER DE HÍGADO
Esmeralda

Los lazos son un símbolo de solidaridad y de lucha. En el campo de la salud, representan tanto el esfuerzo por resistir y vencer una enfermedad, como el apoyo brindado a las personas afectadas. Asimismo, manifiestan la necesidad de continuar en la búsqueda de una cura. Por esto, los lazos se han utilizado en campañas de concientización y prevención de enfermedades.

En el caso del cáncer, se han establecido lazos de diversos colores para representar sus diferentes tipos.



CÁNCER DE VEJIGA, SARCOMA Y HUESO
Amarillo



CÁNCER EN LA INFANCIA
Oro



CÁNCER DE PULMÓN
Blanco



CÁNCER DE CEREBRO
Gris



CÁNCER DE MELANOMA
Negro

Especial de salud



ESPECIAL DE
SALUD



especial
cáncer

Programa Epidemiología del cáncer Un aporte universitario al país por 23 años

Con 35 años de experiencia en estudios científicos en cáncer, el Instituto de Investigaciones en Salud (Inisa) cuenta con un Programa de Epidemiología del Cáncer, que a partir de la década de 1990 se enfocó en el cáncer gástrico, como respuesta a las altas tasas de incidencia y de mortalidad en el país.

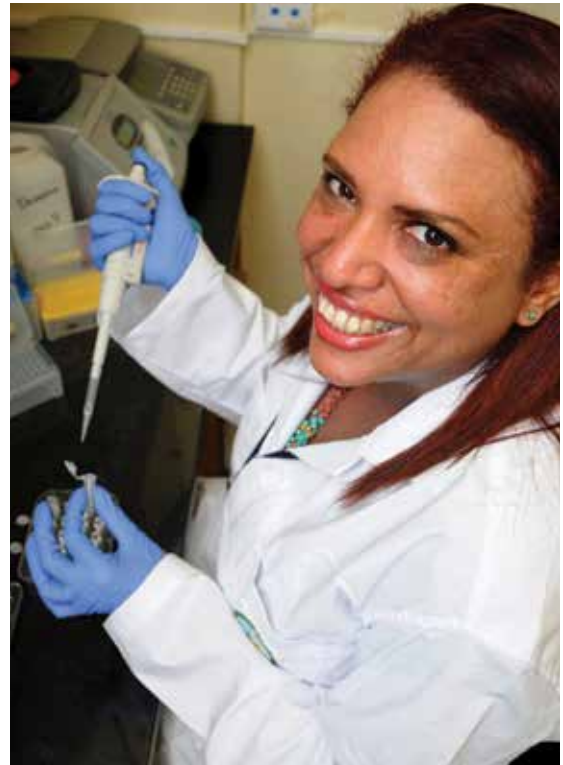
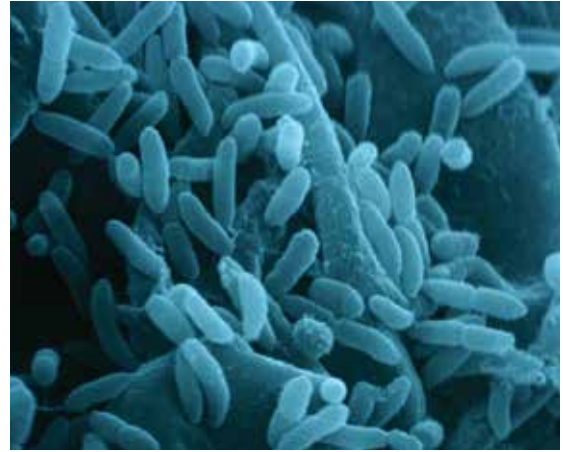
Lidiette Guerrero Portilla
lidiette.guerrero@ucr.ac.cr

Hoy, con 23 años de existencia y seis de haber sido declarado Programa Especial de Interés Institucional, se consolida hacia un trabajo colaborativo como parte de una red temática.

Los resultados del esfuerzo del Inisa son muchos: investigaciones enfocadas en infección, inflamación, variabilidad genética, virulencia de la bacteria *Helicobacter pylori*, polimorfismos, procesos de daño celular, marcadores biológicos, detección del perfil de riesgo en las diferentes patologías y desarrollo y validación de metodologías para la detección de lesiones precancerosas y cánceres gastrointestinales, entre otros.

También hay aportes en capacitación, transferencia de conocimientos, formación de cuadros profesionales de grado y posgrado, publicaciones científicas en revistas internacionales, alianzas académico-científicas, datos estadísticos valederos e incluso la publicación de dos libros: *El cáncer en Costa Rica (1988)* y *El cáncer en Costa Rica: epidemiología descriptiva (1995)*.

Uno de los logros más significativos del programa y que sigue aportando a la salud del país, especialmente en la parte clínica-diagnóstica, es la creación y fortalecimiento del Programa



Dra. Vanessa Ramírez Mayorga, coordinadora del programa de Epidemiología del cáncer (foto Laura Rodríguez).

de detección temprana del cáncer gástrico, que se creó en el Hospital Max Peralta de Cartago. Esta fue una iniciativa de la M.Sc. Rafaela Sierra, primera coordinadora del programa, con el apoyo de los doctores Reinaldo Con Wong y Francisco Mirambell y gracias a un acuerdo de cooperación entre la UCR, la Caja Costarricense de Seguro Social (CASS) y la Agencia de Cooperación Internacional de Japón (JICA).

La Dra. Vanessa Ramírez Mayorga, coordinadora actual del Programa, detalló sobre la labor del Inisa en este tema.



El pie de foto de la página 21 es: La M.Sc. Dayana Herrero, M.Sc. Ana Victoria Sánchez, Dra. Vanessa Ramírez y Dr. Clas Une forman parte del equipo de científicos que investiga el cáncer en el Inisa (foto Rafael León).

- ¿Cuáles fueron los resultados más importantes durante la primera etapa de trabajo?

-Entre los logros más destacados podemos citar la creación del Programa de detección temprana del cáncer gástrico en el Hospital Max Peralta, en donde se atendieron unas 7000 personas de una zona de alto riesgo de cáncer gástrico, se logró la capacitación en Japón de más de 20 profesionales costarricenses en detección, diagnóstico, tratamiento y seguimiento de cáncer gástrico y el apoyo de diez expertos japoneses en el país, durante cinco años. Con todo esto se logró disminuir la mortalidad por esta causa en un 50 %.

A partir de los estudios y publicaciones de nuestro programa se dieron a conocer en el mundo las primeras estadísticas sobre cáncer en Costa Rica por medio de la IARC (International Agency for Cancer Research) de la Organización Mundial de la Salud (OMS). Hasta la fecha, los datos del Registro Nacional de Tumores del país aparecen en la publicación mundial *Cáncer en los cinco continentes*, de la IARC y en la base de datos Globocan Incidence, Mortality, Prevalence and DALYs (disability-adjusted life years) Worldwide (<http://globocan.iarc.fr>).

Los resultados de nuestros primeros estudios sirvieron para la toma de decisiones sobre salud pública; por ejemplo, se demostró que las mujeres que tenían cáncer de cuello uterino invasor eran las que no acudían a los programas de planificación familiar ni se hacían el Papanicolaou, y que había áreas de alto riesgo, como Guanacaste y Limón. También se

determinó que Naranjo y Grecia eran áreas con mayor incidencia de cáncer de piel y se enfocó la atención en esas poblaciones.

Desde la década de 1990 se orientaron las investigaciones al cáncer gástrico, se realizaron trabajos en los hospitales Calderón Guardia y Max Peralta y con la colaboración científica de la Universidad de Nueva York y de Bordeaux, Francia. Se pretendía encontrar un método barato para identificar a las personas con mayor riesgo de padecer cáncer gástrico. Asimismo, se determinaron las cepas más frecuentes de la bacteria *Helicobacter pylori* y se elaboró un antígeno específico para detectar la infección de esa bacteria. También se abordaron causas de riesgo ambientales, de susceptibilidad genética y los aspectos moleculares del proceso carcinogénico gástrico.

-Con usted como coordinadora del Programa, ¿cambiaron los objetivos y las líneas de trabajo?

-Nuestra meta final es fortalecer el desarrollo de la investigación y la generación del conocimiento sobre los factores asociados a los cánceres gastrointestinales en Costa Rica, con el fin de disminuir la morbilidad y la mortalidad.

Nos centramos en el fortalecimiento de tres líneas de investigación: una sobre la etiología de cánceres gastrointestinales, otra sobre marcadores biológicos y la tercera sobre desarrollo y validación de metodologías para la detección de lesiones precancerosas y cánceres gastrointestinales.

-¿Por qué no han incursionado más en el diagnóstico?

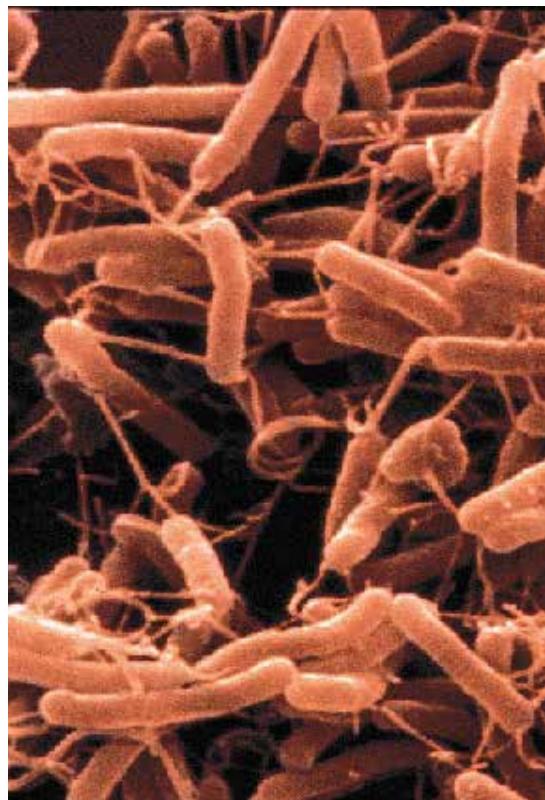
-Hemos desarrollado diferentes metodologías para la detección de lesiones precancerosas y para cáncer gástrico, que se encuentran a la disposición de la comunidad nacional (pepsinógenos, *Helicobacter pylori*, *H. pylori* cagA+). Nosotros hacemos la investigación básica que debe ser transferida a los hospitales y clínicas del país, para que en estos lugares se lleve a cabo el diagnóstico.

¿Cuáles son los resultados más importantes que han obtenido en esta etapa?

-Hemos realizado diferentes actividades para promover la capacitación del personal docente, administrativo y estudiantil como una forma de fortalecer la investigación. En este sentido, se han aplicado dos estrategias: formación en grado y posgrado y formación de personal técnico. Además, hemos efectuado capacitaciones cortas a investigadores y estudiantes, que han contribuido con acciones de difusión y de transferencia tecnológica.

Existen proyectos colaborativos con grupos nacionales y extranjeros con los que venimos trabajando desde hace varios años, en algunos casos décadas.

Se han consolidado las plataformas logísticas y se han fortalecido las líneas de trabajo. Por ejemplo, con la CCSS a través de los servicios de Patología, Gastroenterología y Cirugía del Hospital Calderón Guardia y con el Centro Nacional de Detección Temprana de Cáncer Gástrico, del Hospital Max Peralta; con la Escuela de Veterinaria de la Universidad Nacional y con grupos de investigación de la UCR (Escuela de Estadística, Centro Centroamericano de Población y Escuela de Medicina). El Programa también ha impulsado acciones para la divulgación de los resultados, con el fin de retroalimentar a la comunidad nacional e internacional. El reconocimiento y buena aceptación de los resultados en este tipo de eventos dan fe de la trayectoria de este Programa y su liderazgo nacional y centroamericano en el tema.



El Inisa ha desarrollado diferentes metodologías en sus estudios sobre la bacteria *Helicobacter pylori*.

Se inició una nueva etapa caracterizada por la creación y financiamiento de una red temática dedicada al estudio del cáncer gástrico, que también usted está coordinando. ¿Hacia dónde se dirigen?

Con esta red buscamos establecer plataformas de investigación novedosas y consolidar las existentes, como una forma de generar conocimiento nuevo sobre los mecanismos mediante los cuales la inflamación inducida por patógenos potencia el inicio, desarrollo y progresión del cáncer gástrico.

En ella participan profesionales del Inisa, del Centro de Investigación en Estructuras Microscópicas (Ciemic), del Laboratorio de Ensayos Biológicos (Lebi), de la UCR; del Servicio de Anatomía Patológica del Hospital Rafael Ángel Calderón Guardia, y de universidades y hospitales de Guatemala, Estados Unidos y Noruega. ■



Programa de especial interés institucional de epidemiología del cáncer

Proyectos de investigación vigentes

- **Asociación del virus Epstein Barr con el cáncer gástrico.**
Investigadora principal:
Vanessa Ramírez Mayorga.
- **Polimorfismos en los genes de reparación MMR y su asociación con el riesgo de cáncer gástrico.**
Investigadora principal:
Vanessa Ramírez Mayorga.
- **Determinación de la variabilidad genotípica de las cepas de *H. pylori* de una población de pacientes dis pépticos de Costa Rica.** Investigadora principal:
Vanessa Ramírez.
- **Niveles de pepsinógenos en sangre para identificar personas con alto riesgo de cáncer gástrico en población adulta de Costa Rica.** Investigador principal:
Clas Une.
- **Valor diagnóstico de las variantes uPAR en suero como marcador de cáncer gástrico en Costa Rica.**
Investigador principal:
Clas Une.
- **Expresión alterada de microARNs y sus genes diana en células gástricas en un modelo in vitro de infección por *Helicobacter pylori*.** Investigador principal:
Wendy Malespín Bendaña. Como parte del convenio de cooperación con el Instituto de Patología Molecular e Inmunología de la Universidad de Oporto, Portugal.
- **Asociación entre *Helicobacter pylori*, el sistema activador de plasminógeno y NGAL en el desarrollo y la progresión del cáncer gástrico.** Investigadora principal:
Vanessa Ramírez Mayorga.
- **Caracterización del origen geográfico de cepas de *Helicobacter pylori* en Costa Rica.** Investigadora principal:
Silvia Molina Castro.
- **Establecimiento de un modelo animal experimental de infección por bacterias del género *Helicobacter* para el estudio de la carcinogénesis gástrica.** Investigador principal:
Warner Alpízar Alpízar.
- **Red colaborativa para el desarrollo del conocimiento sobre los mecanismos de inflamación por patógenos en la carcinogénesis gástrica: investigación, divulgación e impacto en la salud humana.** Investigadora principal:
Vanessa Ramírez Mayorga.

Investigadores asociados al Programa:

- **Del Inisa:**
Clas Une, Silvia Molina Castro, Wendy Malespín Bendaña, Esteban Lizano González, Ericka Méndez y Vanessa Ramírez Mayorga.
- **Del Ciemic:**
Warner Alpízar Alpízar y Jerson Garita Cambroner.
- **De la Escuela de Estadística:**
María Isabel González Lutz.
- **Colaboradores nacionales y extranjeros:**
Rafaela Sierra Ramos, excoordinadora del Programa.
- **Centro Centroamericano de Población:**
Luis Rosero Bixby.
- **Caja Costarricense del Seguro Social:**
Gerardo Avendaño Alvarado, Ricardo Barahona García, Álvaro Villalobos Garita, Carlos Martín Campos Goussen, Óscar Gerardo González Pacheco, Mario Sánchez Arias, Walter Vega Gómez, Johanna Rodríguez Sauma, Yolanda Roa Martínez y Adriana Arias González
- **Hospital Max Peralta:**
Fernando Mena Ulloa y Horacio Solano.
- **Instituto Finsen, Hospital Universitario de Copenhague, Dinamarca:**
Gunilla Hoyer Hansen, Michael Ploug, Ole D. Laerum e Ib Christensen.
- **Departamento de control de infecciones, Hospital Universitario de Copenhague, Dinamarca:**
Leif Andersen.
- **Instituto de Patología Molecular e Inmunología de la Universidad de Oporto, Portugal:**
José Carlos Machado Lemos y Céu Figueiredo.
- **Universidad de San Carlos, Guatemala:** Carmen Villagrán de Tercero, Elisa del Carmen Hernández López, Sergio Leonel Ralon Carranza, Mynor Adolfo Aguilar Vásquez, Alberto García González y Jorge Guillermo Puente Rosal.
- **Departamento de Laboratorios Clínicos, Sección de Patología, Hospital Roosevelt, Guatemala.**
- **Universidad de San Carlos. Guatemala:** Orlando Rodas Pernillo y Braulio Tacatic.
- **Universidad de San Carlos. Guatemala, Departamento de Patología, Incan, Guatemala:**
Edgar Rolando Martínez López.
- **Universidad de Nueva York:**
Guillermo Pérez Pérez.
- **Universidad de Bordeaux II, Francia. Laboratorio de Bacteriología:**
Francis Mégraud.



especial
cáncer



Dr. Warner Alpizar investigador del Centro Investigación en Estructuras Microscópicas (foto Laura Rodríguez).

Con los ojos puestos en el tejido con cáncer gástrico

El Dr. Warner Alpizar Alpizar se aboca al análisis de los procesos que siguen las células cancerosas al invadir o dispersarse a otros tejidos y cómo estos se modifican y facilitan la invasión de estas células.

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

Alpizar es profesor e investigador del Centro de Investigación en Estructuras Microscópicas (Ciemic) y en el Departamento de Bioquímica de la Escuela de Medicina.

Realizó su doctorado en la Universidad de Bergen de Noruega e hizo estudios de posdoctorado entre 2010 y 2012 en el Laboratorio Finsen del Hospital Universitario de Copenhague, Dinamarca.

En los últimos años se ha dedicado a analizar la expresión de una proteína llamada uPAR en las células epiteliales del estómago, cuando se da

la infección con la bacteria *Helicobacter pylori*, considerada el principal factor de riesgo para el desarrollo del cáncer gástrico.

Se ha determinado que esa proteína se produce en grandes cantidades en el tejido canceroso, especialmente donde hay células malignas que invaden en el tejido sano. De hecho, Alpizar en sus estudios la identificó en casos de cáncer gástrico intestinal y en cáncer gástrico difuso de países con alto y bajo riesgo para esta enfermedad (Costa Rica y Noruega, respectivamente), pero no pudo determinar que esto fuera un factor que explique las diferencias en incidencia y mortalidad entre estos países.

Sin embargo, en un estudio posterior encontró que pacientes de cáncer gástrico con una producción alta de uPAR viven menos que aquellos pacientes de la enfermedad que no producen la proteína; es decir, que la proteína uPAR permite identificar pacientes con cáncer gástrico más agresivo.

En sus estudios de posdoctorado, Alpizar se dedicó a experimentar con ratones de laboratorio para entender mejor la inducción o producción de moléculas que participan en procesos de remodelación de tejido que se dan como parte del inicio, desarrollo y progresión del cáncer gástrico, específicamente cómo la infección por la bacteria *H. pylori* puede estar involucrada en la producción de este tipo moléculas, en etapas muy tempranas de la carcinogénesis gástrica.

Sus resultados indican que, efectivamente, esta bacteria es crucial para que algunas de estas proteínas se produzcan en el tejido gástrico, entre ellas uPAR.

Al investigador aún le quedan una serie de interrogantes sin responder, razón por la cual está iniciando un nuevo proyecto, con la intención de establecer el modelo animal de infección con la *H. pylori* que usó en Copenhague.

Considera que ese modelo animal tiene un enorme potencial como plataforma de investigación, para llevar a cabo un sinnúmero de proyectos científicos relacionados con el cáncer gástrico en el campo de la genética, la biología celular y molecular, la inmunología, la microbiología y la farmacología, entre otros. ■



El Dr. Warner Alpízar descubrió en sus investigaciones que la bacteria *H. pylori* está asociada a procesos de inicio, progresión y desarrollo de cáncer gástrico (foto Laura Rodríguez).



Nombre del proyecto:

Establecimiento de un modelo animal experimental de infección por bacterias del género *Helicobacter* para el estudio de la carcinogénesis gástrica.

Fecha de inicio del proyecto:

Junio 2013.

Fecha de conclusión del proyecto:

Diciembre 2016.

Objetivo:

- Establecer y validar un modelo animal experimental de infección con las bacterias *Helicobacter pylori* y *Helicobacter felis* para el estudio de la carcinogénesis gástrica.

Población con la que trabaja:

Se trabaja con ratones de laboratorio.

Ubicación del estudio:

Bioterio del Laboratorio de Ensayos Biológicos (LEBI), de la UCR.

¿En qué consiste?

- El objetivo principal es establecer y validar un modelo de experimentación con ratones a los que se infectan con *H. pylori* o *H. felis* para el estudio de la carcinogénesis gástrica. Se pretende que este modelo sirva de plataforma para el estudio de los mecanismos involucrados en el inicio, desarrollo y progresión de cáncer gástrico, así como de aspectos relacionados con la prevención y el tratamiento de esa enfermedad.

Financiamiento:

Es financiado como parte de la Red colaborativa para el desarrollo del conocimiento sobre los mecanismos de inflamación por patógenos en la carcinogénesis gástrica: investigación, divulgación e impacto en la salud humana, coordinada por la Dra. Vanessa Ramírez, del Instituto de Investigaciones en Salud (Inisa).

Equipo de investigación:

Dr. Warner Alpízar, investigador principal.

Investigadores asociados y colaboradores:

- M.Sc. Ledis Reyes, Laboratorio de Ensayos Biológicos, LEBi, UCR.
- Dra. Vanessa Ramírez, M.Sc. Silvia Molina y Dr. Clas Une, Programa de interés institucional Epidemiología del cáncer, Inisa, UCR.
- M.Sc. Gilbert Alvarado, Ciemic, UCR.
- Dra. Marcela Suárez, Escuela de Medicina Veterinaria, Universidad Nacional.
- Dr. Guillermo Pérez Pérez, Escuela de Medicina, Universidad de Nueva York.
- Dr. Leif P. Andersen, Departamento de Enfermedades Infecciosas, Hospital Universitario de Copenhague.

Posibilidad de continuar investigando:

Se seguirá investigando sobre los mecanismos de remodelación de tejido durante el inicio, desarrollo y progresión del cáncer gástrico, y sobre la utilidad, pronóstico y diagnóstico de moléculas que participan en procesos de remodelación de tejido en cáncer gástrico. Estas investigaciones se planean llevar a cabo, de forma paralela, en modelos animales y en muestras de tejido humano, obtenidas a partir de pacientes operados de cáncer gástrico.



especial
cáncer



El estudio aportará información para contribuir a reducir la mortalidad y la morbilidad (foto Rafael León).

Analizan factores de riesgo en cáncer de mama

El Dr. Gustavo Gutiérrez Espeleta, biólogo y especialista en genética de la Escuela de Biología, dirige un equipo de científicos que estudia ciertas modificaciones genéticas y ambientales que inciden en la aparición del cáncer de mama, una de las primeras causa de muerte entre mujeres en Costa Rica.

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

En la investigación participan científicos de la Universidad de Costa Rica y del Instituto Universitario de Investigación de Mujeres, de Toronto, Canadá, y colaboran dos médicos que laboran en hospitales.

En el estudio se incluye a pacientes de todo el país; por un lado se analizarán todos los casos de cáncer de mama registrados en el año 2006 en el Registro Nacional de Tumores, y por el otro a un número similar de mujeres no diagnosticadas con la enfermedad, con la edad y lugar de residencia aproximadas a los casos, al que se le denomina grupo de control.

Dado que el cáncer de mama es un problema de salud pública muy importante en Costa Rica, este estudio aportará información para contribuir a la reducción de la mortalidad y la morbilidad.

Además de estudiar la historia clínica y las modificaciones genéticas de las pacientes, se analizarán los factores ambientales, tales como la historia reproductiva y familiar, la residencia, la dieta, la actividad física y el peso corporal, entre otros.

“Esto proporcionará un perfil representativo de la demografía del cáncer de mama, con el fin de identificar los potenciales modificadores de riesgo de esta enfermedad”, explicó Gutiérrez. ■



Dr. Gustavo Gutiérrez Espeleta, investigador de la Escuela de Biología (foto Anel Kenjekeeva).

Nombre del proyecto:

Estudio de caso control de cáncer de mama en Costa Rica.

Fecha de inicio del proyecto:

2014

Fecha de conclusión del proyecto:

2016

Objetivos:

- Describir en detalle un conjunto de pacientes con cáncer de mama de todo el país, diagnosticados en 2006, junto con un número similar de controles, en cuanto a factores de riesgo, presentación clínica, tratamiento recibido y transcurso clínico, para identificar los potenciales modificadores de riesgo.

¿En qué consiste?

Consiste en identificar cerca de 800 pacientes con cáncer de mama diagnosticados en 2006, junto con un número similar de controles. Se determinarán los factores de riesgo, la presentación clínica, el tratamiento recibido y el transcurso clínico, con el fin de identificar los potenciales modificadores de riesgo del cáncer de mama. El estudio involucra la revisión de la historia clínica de cada paciente, la historia familiar y la frecuencia de las mutaciones en los genes BRCA1 y BRCA2 mediante una muestra de saliva de los pacientes. Además, se evalúan los factores ambientales y socioeconómicos relacionados con el desarrollo y el diagnóstico del cáncer.

Ubicación del estudio:

Todo el país.

Financiamiento:

Instituto Universitario de Investigación de Mujeres de Toronto, Canadá.
Vicerrectoría de Investigación, UCR.

Equipo de investigación:

Dr. Gustavo Gutiérrez Espeleta, investigador principal; Dr. Steven Narod, Instituto Universitario de Investigación de Mujeres, de Toronto, Canadá; Dra. Marisel Aguilar, Clínica San Rafael y Dr. Kenneth Loáciga, Hospital San Juan de Dios.



especial
cáncer



Dr. Juan José Madrigal, investigador del Centro de investigación en Hematología y Trastornos afines. (foto Laura Rodríguez)

Cihata investiga cáncer de mama y cáncer colorrectal

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

El Centro de Investigación en Hematología y Trastornos Afines (Cihata), por medio de la labor que coordina el Dr. Juan José Madrigal Sánchez y la Dra. Lizbeth Salazar Sánchez, se adentra en el mundo del carcinoma, con sus propios proyectos: uno dedicado al cáncer de mama, denominado Carcinomas de mama triple negativo (CMTN) y otro al cáncer colorrectal.

El Dr. Madrigal, quien coordina el equipo que analiza la labor de cáncer de mama, explicó

que al categorizar los carcinomas de mama, juega un papel importante la expresión de receptores de estrógeno, progesterona y los receptores del factor de crecimiento epidérmico humano. Es decir, mediante la utilización de la inmunohistoquímica, que permite detectar proteínas en las células tumorales.

Entre el 75 % y el 80 % de los cánceres de mama son positivos para los receptores hormonales de estrógenos o progesterona y entre el 15 % y el 20 % son positivos para el factor de crecimiento epidérmico humano HER2. El porcentaje remanente (entre el 10 % y el 15 %) representa los CMTN, definidos por la ausencia de expresión de receptores hormonales y de HER2.

La hipótesis del estudio que realizan plantea que estos cánceres siguen un desarrollo mucho más agresivo que los otros subtipos, y por esa razón decidieron investigarlos. ■



1

Nombre del proyecto:

Carcinomas invasores triples negativos de la glándula mamaria: incidencia y características clínico-patológicas.

Fecha de inicio del proyecto:

Enero 2008

Fecha de conclusión del proyecto:

Diciembre 2015

Objetivos:

- Determinar la prevalencia de la mutación del gen BCRA en las pacientes con diagnóstico de cáncer de mama.
- Determinar la asociación de los hallazgos moleculares de la mutación BRCA1 en las pacientes diagnosticadas con cáncer de mama y con estudios inmunohistoquímicos.

- Analizar la asociación de la mutación en el gen BRCA con los patrones inmunohistoquímicos.
- Identificar los perfiles de expresión inmunohistoquímicos de los carcinomas de mama.
- Identificar las portadoras de la mutación del BRCA1 en el grupo de pacientes estudiadas.

Ubicación del estudio:

Muestras de casos diagnosticados de cáncer de mama en mujeres, entre el 1 de enero y el 31 de diciembre de 2006, realizado en el Servicio de Patología del Hospital San Juan de Dios, que dispusieran de estudios inmunohistoquímicos.

Población con la que ha trabajado:

Mujeres con historial familiar de cáncer de mama y de ovario, cáncer de mama triple negativo (CMTN) con perfil inmunohistoquímico.

En qué consistió:

Estandarizar la prueba de marcadores inmunohistoquímicos para los hospitales del país, asociar casos de CMTN con agresividad de la patología, además buscar la asociación entre las pacientes con cáncer triple negativos y algunas mutaciones de los genes BRCA1 y BRCA2.

Principales resultados:

Estandarización de pruebas y asociación con las mutaciones. También se encontró una asociación entre los patrones triple negativo y los procesos más agresivos.

Financiamiento:

Vicerrectoría de Investigación de la UCR y el Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Tecnológicas (Conicit).

Equipo de investigación:

Dr. Juan José Madrigal Sánchez (coordinador), Dr. José Luis Quirós, Dra. Lizbeth Salazar Sánchez y Dr. Juan Porras.

Posibilidad de continuar investigando:

Sí se podría seguir buscando las mutaciones asociadas.

2

Nombre del Proyecto:

Estandarización de la técnica de biología molecular del gen de KRas para cáncer de colon.

Fecha de inicio del proyecto:

Octubre 2011

Fecha de conclusión del proyecto:

Diciembre 2013

Objetivos:

- Identificar un protocolo de extracción de ADN para tejidos de biopsia de cáncer de colon.
- Utilizar diferentes técnicas de extracción para la obtención de ADN.
- Realizar secuenciación de ADN de tejido parafinado.

Población con la que trabaja:

Muestras de cáncer de colon metastásico remitidos al Hospital San Juan de Dios.

Ubicación del estudio:

Población con cáncer de colon de Costa Rica.

En qué consiste:

Estandarizar una técnica de secuenciación de ADN para la determinación de la mutación del codon 12 y 13 del gen Kras. Dicha técnica ya se encuentra al servicio de los clínicos. Previamente y como parte del proyecto, se estandarizó la extracción de ADN a partir de tejidos parafinados.

Principales resultados:

Estudio funcionando para el adecuado tratamiento de los pacientes con cáncer de colon, terapia personalizada.

Financiamiento:

Vicerrectoría de Investigación de la UCR.

Equipo de investigación:

Dra. Lizbeth Salazar (coordinadora), Dr. Juan José Madrigal Sánchez y Dr. Juan Porras.

Posibilidad de continuar investigando:

El estudio se encuentra en estado de recolección de más muestras para determinar prevalencias y así tener una idea de la circulación de las mutaciones en la población costarricense.



especial
cáncer



Desde el 2011, el proyecto *Mujeres que salvan vidas* ha sido un pilar más en el proceso de recuperación de decenas de mujeres diagnosticadas con cáncer de mama. Las participantes apoyan a pacientes en los hospitales de Alajuela, Heredia y San José (fotos cortesía *Mujeres que salvan*).

Sobrevivientes de cáncer de mama reparten esperanza a otras mujeres

El proyecto *Mujeres que salvan vidas* apoya el proceso hospitalario en la atención del cáncer de mama.

Eduardo Muñoz Sequeira
eduardo.munoz@ucr.ac.cr

En 2011 murieron 262 mujeres a causa del cáncer de mama, y según el Registro Nacional de Tumores, la tendencia va en aumento. De acuerdo con los datos de esa entidad, la mayor cantidad de casos ronda los 48 años y para muchas mujeres el diagnóstico es sinónimo de muerte y angustia para todos los miembros de la familia.

Sin embargo, la evidencia científica demuestra que la detección temprana garantiza un buen pronóstico, ya que no solo se habla de

sobrevivida, sino que posteriormente la mujer asume estilos de vida saludables que repercuten positivamente en ella y su familia.

Y pese a que el cáncer es un problema de salud pública, en Costa Rica no existen políticas de atención integral para los pacientes. Por eso la Universidad de Costa Rica (UCR) y la Universidad Nacional (UNA), con financiamiento del Consejo Nacional de Rectores (Conare), impulsan desde 2011 un proyecto de capacitación intergeneracional para la sensibilización y concientización sobre el cáncer de mama y cérvix en mujeres mayores de 15 años en la gran área metropolitana, denominado *Mujeres que salvan vidas*.

La iniciativa tiene su origen en un estudio realizado para determinar las barreras en el sistema de salud para el diagnóstico, atención temprana y rehabilitación de las mujeres con cáncer de mama.

A partir de dicha investigación surgió dicho programa, que ha capacitado a 30 facilitadoras y otras 55 están en proceso, explicó la Dra. María del Rocío Sáenz Madrigal, excoordinadora general del proyecto.

Esta iniciativa forma parte de las acciones de extensión de la Vicerrectoría de Acción Social



El término “navegación” de pacientes surgió en los Estados Unidos y su éxito radica en que las pacientes diagnosticadas tienen una compañía que las apoya en el proceso de su enfermedad.

y de la Escuela de Salud Pública, de la UCR, mediante la carrera Promoción de la Salud.

El programa tiene como lema “compartir, aprender y cuidar” y está integrado por cuatro equipos multidisciplinarios, siete grupos de pacientes que reciben capacitación, 79 mujeres apoyadas por la red y 109 en etapa de seguimiento.



En el programa Mujeres que salvan vidas todos son necesarios. Madres, hijas e hijos y esposos aprenden cómo superar en familia un diagnóstico de cáncer de mama o de útero.

Pero más que los números, la importancia del proyecto es que por primera vez en Costa Rica un grupo de mujeres voluntarias participan en la atención de otras remitidas al sistema de salud ante un posible caso de cáncer de mama.

Se trata de “profesionalizar” a las voluntarias, capacitarlas en diversas áreas para que sean el enlace con rostro humano entre la paciente y la estructura hospitalaria. Ellas mismas son sobrevivientes y conviven con la enfermedad, así que se convierten en pilares para la supervivencia y en manos solidarias para otras mujeres, detalló Sáenz.

Compañeras de viaje

Para las mujeres diagnosticadas, el tránsito por los consultorios, laboratorios y controles médicos se convierte en un verdadero laberinto. Perder el rumbo en este camino es sumamente sencillo, pero las consecuencias de ello son enormes.

Este proyecto detectó la ruta crítica que siguen las pacientes. En el mejor de los casos, se tarda cinco meses para llegar a la etapa del tratamiento, y en el peor panorama hasta dos años. Aunque cada caso es diferente, la realidad es que las listas de espera y la falta de un sistema integrado de atención y de información atentan contra la vida de muchas pacientes.

Por ello, *Mujeres que salvan vidas* tiene su fundamento en un grupo de voluntarias denominadas navegadoras, un modelo desarrollado por la American Cancer Society, de Estados Unidos, para la atención de personas migrantes con cáncer en estado de pobreza. Según Sáenz, la exitosa adaptación del programa a la realidad costarricense permitió que mejore la calidad de

vida de las pacientes durante su proceso de diagnóstico, atención y sobrevivencia.

Las navegadoras son voluntarias que orientan, apoyan e informan a las pacientes a lo largo de su tránsito por los servicios de salud. Al haber superado al cáncer, ya sea como paciente o como familiar de alguna sobreviviente, tienen una sensibilidad especial para comprender los temores que viven las nuevas pacientes. “Por un asunto de género, las mujeres postergan su atención hasta que no resuelvan lo que harán con sus hijos, con su familia y su casa. En esto las navegadoras son vitales para que no abandonen los tratamientos, no se ausenten de los controles médicos y son el hombro para llorar”, narró la Dra. Sáenz.

El proyecto funciona en tres hospitales: de Alajuela, de las Mujeres “Adolfo Carit” y el San Vicente de Paul, en Heredia. Se espera que se incorporen el San Juan de Dios y el Rafael Ángel Calderón Guardia. En todos los casos, esta iniciativa conjunta el esfuerzo de organizaciones no gubernamentales, el personal hospitalario y funcionarios universitarios.

Según la coordinadora, el objetivo final es mejorar el proceso de atención y recomendar políticas públicas para la atención integrada de cada módulo involucrado en la estructura hospitalaria. Si bien el cáncer requiere servicios muy especializados y múltiples análisis, el programa *Mujeres que salvan vidas* busca contribuir a reducir las listas de espera para este tipo de pacientes. ■



El proyecto organiza talleres y actividades lúdicas para que las mujeres tomen el control de sus propias vidas.

1

Manos que comparten

Las navegadoras tienen como objetivo asistir a las pacientes con cáncer de mama para superar las diversas barreras de atención que enfrentan. Sus funciones son:

- Proveer asistencia individualizada para obtener citas.
- Mantener canales de comunicación entre el hospital y la paciente.
- Ayudar a la paciente a comprender la jerga médica y el proceso hospitalario.
- Facilitar el acceso a diversas ayudas financieras.
- Proporcionar transporte y compañía para asistir a las citas.
- Dar seguimiento a cada caso.



2

María Cecilia Araya Rodríguez

Navegadora-Hospital San Rafael de Alajuela

“Yo ya pasé hace siete años esa circunstancia. Aquí estoy yo para ayudar a esas personas, alentarlas, porque a veces las encontramos muy tristes ya que han estado muy mal informadas”.

Ana Isabel Vargas Salas

Navegadora-Hospital San Rafael de Alajuela

“Yo hace 17 años fui operada de cáncer de mama y ya me dieron de alta y estoy sana. Ellas pueden reflejarse en mi, que hay esperanza, sobre todo confiando en Dios”.

Zoila Rosa Carballo Fonseca

Navegadora-Hospital San Vicente de Paul, Heredia

“Para mi, navegación es servir y apoyar a las pacientes que son diagnosticadas con cáncer de mama para devolver un poquito de lo que yo recibí”.

Dra. Tatiana Barrantes

Jefa de Epidemiología, Hospital San Vicente de Paul.

“La navegación le devuelve el lado humano a la atención de las pacientes con cáncer de mama”.

Dra. Marcela Leandro

Enlace del Hospital San Rafael- Navegadoras de pacientes.

“No solo nos ayudan con las personas que están aquí internadas, sino con las personas que ya salieron del hospital, dando seguimiento constante”.

Dra. Irsa Calderón

Enlace del Hospital San Vicente de Paul-Navegadoras de pacientes.

“Las navegadoras dan compañía, es una acción de amor que se le da a esta paciente que tiene un componente emocional muy importante”.

Dr. Gonzalo Vargas

Jefe de Hemato-Oncología, Hospital San Juan de Dios.

“La navegación es un factor más para el éxito de la red oncológica. Las navegadoras tienen un papel muy importante como guías, como soporte, tanto material como físico, para que las pacientes sientan que tienen una compañía muy amigable, más que un familiar”.

Dr. Luis Paulino Hernández

Director médico Hospital Calderón Guardia.

“El proceso de navegación logra complementar toda la parte médica, de enfermería y administrativa hospitalaria con esa parte humana, en la que las navegadoras se convierten en un ángel”.



En el programa Mujeres que salvan vidas todos son necesarios. Madres, hijas e hijos y esposos aprenden cómo superar en familia un diagnóstico de cáncer de mama o de útero.

3

Contactos vitales

El sitio web www.mujeresquesalvanvidas.info es un portal que brinda información detallada sobre el cáncer, un directorio de organizaciones que ofrecen apoyo e información sobre cómo adquirir pelucas y prótesis mamarias y en donde se pueden realizar mamografías y ultrasonidos con sus respectivos precios. El sitio incluye artículos científicos y publicaciones sobre el tema.

La coordinación general está en la Escuela de Salud Pública, ubicada en el primer piso de la Facultad de Medicina. Más información en el teléfono 2511-4455.



especial
cáncer



Dr. Steve Quirós, investigador del Centro de Investigación en enfermedades tropicales (foto Anel Kenjekeeva).

La respuesta de células sometidas a la quimioterapia

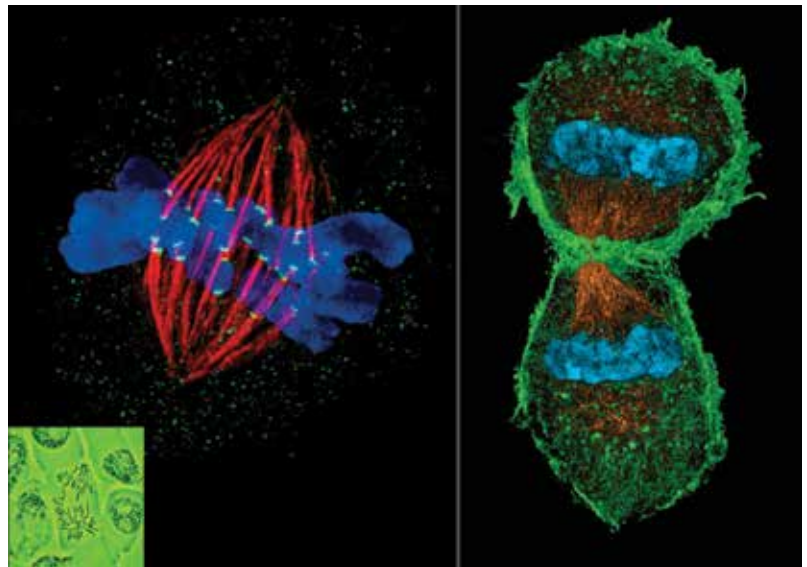
Lidiette Guerrero Portilla
lidiette.guerrero@ucr.ac.cr

El Dr. Steve Quirós Barrantes, Premio Nacional de Ciencia “Clodomiro Picado Twight” 2012, tiene más de un año de trabajar en la Universidad de Costa Rica en la misma línea de investigación que desarrolló en su tesis de doctorado: comprender la respuesta de las células tumorales al tratamiento con sustancias quimioterapéuticas. Su interés se centra en lo que ocurre con aquellas células que sobreviven y siguen replicándose con un fuerte daño en su ADN.

Con un título de doctorado obtenido en la Universidad de Johannes Gutenberg de Mainz, Alemania, y con investigaciones realizadas con científicos alemanes, el Dr. Quirós comprobó que las células cancerosas se defienden gracias a la acción de ciertas proteínas y mantienen alerta un mecanismo de defensa para no ser eliminadas, lo que explica en parte por qué no siempre esos tratamientos son exitosos.

Un gran logro de este investigador, del Centro de Investigación en Enfermedades Tropicales (CIET) en experimentos de laboratorio, es el haber inhibido el mecanismo que usan las células para eliminar las lesiones que sufren.

Actualmente Quirós, se dedica a profundizar en esta línea científica, en un nuevo proyecto. ■



La mitosis o división celular es un proceso fundamental de la vida, sin el cual el cáncer no existiría (foto de L. Schermelleh/Universidad de Oxford, tomada de *Science News*).

Nombre del proyecto:

Análisis del papel de la respuesta celular al daño en el ADN en la inducción de muerte celular de generaciones posteriores a tratamientos quimioterapéuticos.

Fecha de inicio del proyecto:

Enero 2014.

Fecha de conclusión del proyecto:

Diciembre 2015.

Objetivos:

- Determinar el papel de la respuesta celular al daño en el ADN en la proliferación de células tratadas con quimioterapéuticos y el destino de sus progenies en términos de muerte celular o supervivencia, con el fin de establecer potenciales puntos de modulación de este fenómeno.

¿En qué consiste?

Consiste en estudiar qué componentes de la respuesta que regula la defensa de las células cancerosas contra la quimioterapia participan en la toma de decisiones para seguir dividiéndose a pesar del daño o activar las vías de muerte celular. Desean determinar cuáles puntos de esta respuesta son fundamentales en la toma de las decisiones y cuál es el resultado de su modulación, con el objetivo final de encontrar alternativas para mejorar el efecto tóxico de la quimioterapia en las células cancerosas.

Financiamiento:

Fondo Especial de Educación Superior (FEES), Consejo Nacional de Rectores (Conare).

Equipo de investigación:

Steve Quirós, Rodrigo Mora y Francisco Siles (UCR) y Clemens Ruepert (Universidad Nacional).

Posibilidad de continuar investigando:

Continúan con la misma línea de investigación. El interés principal es estudiar los mecanismos de toxicidad de la quimioterapia y entenderlos a profundidad para poder modularlos en beneficio de los pacientes.



especial
cáncer



Dr. Rodrigo Mora Rodríguez, investigador del Centro de Investigación en Enfermedades Tropicales (foto cortesía Dr. Rodrigo Mora).

Prueban compuestos para posible terapia personalizada

El Dr. Rodrigo Mora Rodríguez, investigador del Centro de Investigación en Enfermedades Tropicales (CIET) y del Centro de Investigación en Estructuras Microscópicas (Ciemic), trabaja en la predicción de la respuesta a la quimioterapia con el objetivo de facilitar la terapia personalizada de cáncer.

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

En conjunto con el Dr. Steve Quirós Barrantes, Mora se propone establecer una serie de proyectos científicos básicos, especialmente en el campo del estudio de la resistencia a la quimioterapia, la predicción de la respuesta clínica, la terapia personalizada y la terapia complementaria de cáncer. Para ello

implementará un ensayo in vitro a partir de muestras de tumores de pacientes.

Una de sus líneas de investigación incluye la búsqueda de actividades antitumorales en compuestos de la naturaleza y compuestos sintéticos, lo que es importante para una futura terapia complementaria en pacientes con cáncer.

Otra se enfoca en el desarrollo de las pruebas in vitro para caracterizar la heterogeneidad celular dentro de un tumor, ya que esto tiene grandes implicaciones en el estudio de la biología celular del cáncer y en la respuesta al tratamiento con sustancias químicas.

Mora hizo estudios de posdoctorado en el Centro Alemán de Investigación en Cáncer, en Heidelberg, y elaboró un modelo matemático apoyándose en una metodología llamada System Biology, para comparar el comportamiento de las células normales con las tumorales y describir la heterogeneidad celular con mediciones de células de alta resistencia y de baja resistencia para cada sustancia quimioterapéutica.

El investigador explicó que cada tumor se caracteriza por la inestabilidad genética, por alteraciones en los cromosomas, genes y proteínas que interactúan en redes muy complejas y que generan cambios en las células. Esta variación es lo que explica la evolución diferente que puede tener cada tumor.

Mora es un convencido de la importancia que tienen las terapias individuales o personalizadas para atacar el cáncer. Su idea es desarrollar ensayos in vitro con sensores de respuesta a la quimioterapia, e incorporar la heterogeneidad de la respuesta a la quimioterapia, ya que esto puede mejorar la terapia personalizada.

El Dr. Mora cuenta con cerca de diez publicaciones de alto impacto sobre cáncer y mantiene varias líneas de investigación sobre este tema. Coordina dos proyectos interuniversitarios con equipos científicos de la UCR y de la Universidad Nacional (UNA) y la participación de investigadores de la Universidad Estatal a Distancia (UNED) y del Centro Nacional de Alta Tecnología (Cenat). También inició otro proyecto interuniversitario junto con el Dr. Steve Quirós Barrantes (ver *Estudio de células sometidas a quimioterapia*). ■



1

Nombre del proyecto:

Nano-Natura: Nanomedicinas para la prevención. Tratamiento del cáncer basado en conjugados poliméricos naturales.

Fecha de inicio del proyecto:

Enero 2001.

Fecha de conclusión del proyecto:

Junio 2014.

Objetivos:

- Desarrollar nanomedicinas poliméricas basadas en conjugados naturales poliméricos para la producción de nuevas sustancias activas en el tratamiento del cáncer.

¿En qué consiste?

Es un trabajo colaborativo que busca analizar extractos polifenólicos de diversas frutas de la biodiversidad costarricense debido a su actividad antioxidante (prevención) y antitumoral (tratamiento). Los polifenoles más activos serán acoplados a polímeros para incrementar su actividad, luego serán probados de nuevo en experimentos y se investigará cómo es que ejercen su actividad.

Principales resultados

Se ha estandarizado una plataforma de tamizaje de actividades antioxidantes y antitumorales que permiten evaluar el potencial de un compuesto como tratamiento contra el cáncer. Además, su

interacción con la quimioterapia y su especificidad en atacar solamente células con cáncer.

Financiamiento:

Fondo Especial de Educación Superior (FEES), Consejo Nacional de Rectores (Conare).

Equipo de investigación:

Rodrigo Mora Rodríguez (coordinador), Eugenia Corrales Aguilar y Jorge Luis Arias Arias, CIET-UCR; Sergio Madrigal Carballo, Gerardo Rodríguez Rodríguez y Marianelly Esquivel Alfaro, de laUNA; Karla Montero Jara, de la UNED y José Vega Baudrit del Cenat.

Posibilidad de continuar investigando:

Este grupo tiene varias líneas de investigación que incluyen

la búsqueda de actividades antitumorales en compuestos de la naturaleza y compuestos sintéticos, lo que es ahora posible gracias a este proyecto, porque permitió el establecimiento de toda una plataforma de tamizaje y confirmación de estos efectos. Además, están interesados en la interacción de estos compuestos con la quimioterapia y el estudio de los mecanismos de acción. Esto es importante para una futura terapia complementaria en pacientes con cáncer, lo cual se facilitará gracias a otro proyecto que pretende el establecimiento de un ensayo de sensibilidad de tumores humanos a la quimioterapia, para facilitar la aplicación de terapia personalizada en pacientes con cáncer.

2

Nombre del proyecto:

Desarrollo y evaluación de sensores celulares de respuesta a la quimioterapia basados en análogos fluorescentes de esfingolípidos.

Fecha de inicio del proyecto:

Enero 2013.

Fecha de conclusión del proyecto:

Junio 2015.

Objetivos:

- Desarrollar nuevos análogos fluorescentes de esfingolípidos (lípidos de las membranas celulares de animales y vegetales) para evaluar y caracterizar su función como sensores de respuesta a la quimioterapia.

- Caracterizar de forma experimental la respuesta a la quimioterapia en un modelo de células leucémicas sensibles versus multirresistentes en términos de daño y reparación del ADN, ciclo celular y vías de muerte celular programada.

¿En qué consiste?

Este proyecto es un trabajo colaborativo en el que el equipo de los especialistas en Química sintetizarán un tipo especial de lípidos fluorescentes como sensores de respuesta a la quimioterapia. Con el apoyo de modelos matemáticos, buscan generar en un futuro una prueba optimizada para la predicción de la respuesta a la quimioterapia, a partir de tumores de pacientes, facilitar así la terapia personalizada de una forma inteligente y apoyada

por sensores que permiten estudiar la heterogeneidad de la respuesta de las células a la quimioterapia.

Principales resultados

Se están estandarizando las técnicas para la evaluación de la respuesta a diferentes drogas quimioterapéuticas, incluyendo sensores conocidos como lesiones y reparación del ADN, autofagia, apoptosis y ciclo celular. Además, se avanzó en la formulación de nuevas vías químicas para la síntesis de estos lípidos y se están estandarizando las condiciones del ensayo en un modelo celular de leucemia.

Financiamiento:

Fondo Especial de Educación Superior (FEES), Consejo Nacional de Rectores (Conare).

Equipo de investigación:

Rodrigo Mora Rodríguez, Steve Quirós Barrantes, Alberto Alape Girón, Leonardo Álvarez Galán y Víctor Hugo Soto, de la UCR; Sergio Madrigal Carballo de la UNA y Susana Fernández Alfaro de la UNED.

Posibilidad de continuar investigando:

Este proyecto apoyará el desarrollo de otros trabajos. Se propondrá otro proyecto en el que el sensor óptimo será probado en cultivos primarios de tumores de pacientes, y se empezará con casos de cáncer de mama. Además, hay interés en estudiar la interacción de estos compuestos con la quimioterapia.



especial
cáncer



Dra. Cecilia Díaz Oreiro, investigadora y decana del Sistema de Estudios de Posgrado (foto Anel Kenjekeeva).

Buscan sustancias antitumorales

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

La Dra. Cecilia Díaz Oreiro, decana del Sistema de Estudios de Posgrado (SEP), es otra investigadora con experiencia en el trabajo científico relacionado con cáncer. Ha investigado con modelos animales el cáncer hepático y ahora se propone continuar con el análisis de sustancias antitumorales para posibles tratamientos preventivos en el desarrollo de tumores de estómago.

Se ha integrado a diferentes equipos científicos y en los últimos años desarrolló los siguientes proyectos inscritos en el Centro de Investigación en Productos Naturales (Ciprona), en el Laboratorio de Bioquímica de la Escuela de Medicina y en el Instituto Clodomiro Picado. ■

1

Nombre del proyecto:

Actividad anticáncer: implementación de un laboratorio de bioensayos en la búsqueda de actividad biológica en compuestos de origen sintético y de plantas de la flora costarricense.

Fecha de inicio del proyecto:

2008

Fecha de conclusión del proyecto:

2010

Objetivos:

- Determinar la actividad antitumoral de naftoquinonas de origen sintético y de compuestos de origen vegetal obtenidos de plantas de la flora costarricense, sobre líneas celulares de diferentes tipos de cáncer.

Población con la que ha trabajado:

Ensayos con células y animales.

¿En qué consistió?

En probar sustancias naturales y sintéticas con base en productos naturales sobre líneas celulares tumorales en cultivo, para determinar mecanismos de acción de drogas antitumorales.

Principales resultados

Se montó el Laboratorio de Citometría de flujo en el Departamento de Bioquímica de la Escuela de Medicina y actualmente se realizan ensayos de diversos tipos como cultivos celulares y pruebas biológicas.

Financiamiento:

Fondo Especial de Educación Superior (FEES), Consejo Nacional de Rectores (Conare)

Equipo de investigación:

Dra. Alice Pérez Sánchez, M.Sc.
José Francisco Cicció Alberti,
Dra. Cecilia Díaz Oreiro

Posibilidad de continuar investigando:

Continúan con la misma línea de investigación. La idea del proyecto es montar un laboratorio de ensayos biológicos con productos naturales y sintéticos. El proyecto posee una red productos naturales y cáncer, para probar sustancias con potencial antitumoral en ensayos in vitro.



2

Nombre del proyecto:

Implementación de técnicas genómicas y proteómicas para la detección de alteraciones en marcadores relacionados con la formación del cáncer hepático, para el diagnóstico y tratamiento individualizados de pacientes que presentan este tipo de tumores.

Fecha de inicio del proyecto:

2008

Fecha de conclusión del proyecto:

2009

Objetivos:

- Detectar mutaciones y diferentes niveles de expresión en algunos genes seleccionados como indicadores del proceso de transformación del tejido hepático que conduce a la formación de tumores, por medio de técnicas de RT-PCR y secuenciación.
- Detectar variaciones en los niveles de expresión de proteínas producto de los genes seleccionados como indicadores del proceso de formación de tumores hepáticos, por medio de la técnica de inmunotransferencia.

Población con la que ha trabajado:

Modelos animales y células.

¿En qué consistió?

En estudiar a escala molecular algunos marcadores tumorales que sirven como indicadores de desarrollo de los tumores en el hígado, así como también para darle seguimiento al efecto de tratamientos para este tipo de tumor.

Resultados obtenidos:

Se estudiaron diferentes marcadores moleculares en biopsias de tumores de hígados de ratas para detectar la progresión tumoral, por medio de técnicas de PCR en tiempo real y técnicas bioquímicas.

Financiamiento:

Fondo de Riesgo para la Investigación, Consejo Nacional para Investigaciones Científicas y Tecnológicas.

Equipo de investigación:

M.Sc. Omar Gatjens, MSc. Ernesto Vargas, M.Sc. Gabriela Azofeifa y Dra. Cecilia Díaz Oreiro.

Posibilidad de continuar investigando:

Ya no están trabajando en cáncer de hígado, sino que se han enfocado en cáncer gástrico.

3

Nombre del proyecto:

Estudio de la regulación de los procesos inflamatorios y de muerte celular asociados con los estadios de iniciación y promoción de la carcinogénesis en el estómago.

Fecha de inicio del proyecto:

2010

Fecha de conclusión del proyecto:

2012

Objetivos:

- Estandarizar un modelo animal de infección con la bacteria *Helicobacter pylori*.
- Estandarizar un modelo animal de carcinoma gástrico inducido por agentes carcinogénicos químicos.
- Estandarizar un modelo animal de carcinoma gástrico con *H. pylori* y carcinógenos químicos.
- Estudiar los cambios moleculares que sufre una célula y que ocurren en los modelos de inflamación del estómago.
- Determinar alteraciones en marcadores específicos durante la carcinogénesis gástrica en los modelos animales.

Población con la que ha trabajado

Ensayo pre-clínico en animales.

¿En qué consistió la investigación?

En estandarizar modelos animales de cáncer gástrico y estudiar el desarrollo de estos tumores y el efecto de sustancias con potencial antitumor, principalmente a escala preventiva, cuando las lesiones son todavía tratables con sustancias químicas.

Principales resultados:

Estandarización de modelos animales para estudiar el desarrollo del cáncer de estómago y posibles tratamientos preventivos para inhibir la formación de lesiones preneoplásicas.

Financiamiento:

Vicerrectoría de Investigación de la UCR.

Equipo de investigación:

Dra. Vanessa Ramírez, M.Sc. Mildred García, M.Sc. Natalia Ortiz, M.Sc. Ernesto Vargas y Dra. Cecilia Díaz Oreiro.

Posibilidad de continuar investigando:

Enfatizan en la búsqueda de posibles tratamientos preventivos para el desarrollo de tumores en el estómago. Están probando varios tipos de sustancias naturales y sintéticas.



especial
cáncer



Dra. Carolina Santamaría, investigadora del Instituto de Investigaciones en Salud (foto Rafael León).

Tras las inequidades sociales de pacientes con cáncer

El análisis de datos de aspectos socioeconómicos de la población afectada por cáncer es otro de los estudios que se desarrollan en la Universidad de Costa Rica (UCR), para tratar de determinar si las inequidades sociales tienen relación en la aparición de estas enfermedades.

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

La Dra. Carolina Santamaría Ulloa, investigadora del Instituto de Investigaciones en Salud (Inisa), docente de la Escuela de Nutrición y editora de la revista *Población y Salud en Mesoamérica*, realizó en años recientes una investigación sobre la exposición de mujeres a plaguicidas y la incidencia de cáncer de mama.

Esta especialista con formación en Demografía, con énfasis en población y salud, concluyó que ambos factores están asociados en Costa Rica, especialmente en mujeres de 45 años o más de las zonas rurales agrícolas.

La investigadora considera que la exposición a plaguicidas es un factor de riesgo prevenible, que obliga a analizar este tema desde una perspectiva de salud pública.

También tiene a cargo un proyecto para analizar lo que sucede en relación con el cáncer de cérvix, según los datos recopilados en el Registro Nacional de Tumores entre 1999 y 2008, aunque sus hallazgos la llevaron a ampliar su investigación a tres décadas a partir de 1980. ■



Otra línea de investigación de la UCR sobre la incidencia de cáncer de mama y la exposición de mujeres de zonas rurales a los plaguicidas (foto ilustrativa archivo ODI).



Nombre del proyecto:

Inequidades en la incidencia de cáncer de cérvix en Costa Rica: 1999-2008.

Fecha de inicio del proyecto:

Julio 2012

Fecha de conclusión del proyecto:

Junio 2014

Objetivo:

- Determinar si la inequidad social es un factor que influye en la probabilidad de tener cáncer de cérvix en Costa Rica.

Población con la que trabaja:

Toda la población femenina.

Ubicación:

Todo el país.

¿En qué consiste?

En analizar los casos registrados en el Registro Nacional de Tumores para determinar si las mujeres tienen un riesgo aumentado de sufrir cáncer de cérvix en ciertas zonas del país.

Principales resultados:

A pesar de la cobertura universal del seguro social, existe una mayor afectación en ciertas zonas del país, principalmente en la zona Atlántica y en zonas fronterizas, donde las condiciones sociales son menos favorables. El mejoramiento de las condiciones sociales de las mujeres principalmente en esas zonas traería también como ventaja menor probabilidad de padecer enfermedades crónicas como el cáncer de cérvix.

Financiamiento:

Vicerrectoría de Investigación, UCR.

Equipo de investigación:

Investigadora principal: Carolina Santamaría Ulloa; colaboradora externa: Cindy Valverde Manzanares, Ministerio de Salud.

Posibilidad de continuar investigando:

Una futura línea de investigación podría tratar de encontrar qué factores están asociados a la sobrevivencia de la población diagnosticada con diferentes tipos de cáncer en el país.



Según la OMS y las leyes del país, el máximo permitido de arsénico en el agua potable es 0,01 mg/L (foto ilustrativa archivo ODI).

En busca de arsénico en fuentes de agua

La búsqueda del origen y solución al problema de la presencia de arsénico en el agua en la zona norte del país reunió a investigadores de la Universidad de Costa Rica (UCR) y a funcionarios del Instituto Costarricense de Acueductos y Alcantarillados (AyA), en aras de garantizar la salud de miles de costarricenses.

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

Este trabajo es desarrollado por el Centro de Investigación en Contaminación Ambiental (CICA) y la Escuela Centroamericana de Geología (ECG) de la UCR, en alianza con el Laboratorio Nacional de Aguas y la Unidad de Gestión Ambiental de AyA, en el marco de un convenio de cooperación institucional.

El proyecto denominado *Caracterización hidrogeoquímica y determinación del origen de arsénico en aguas de consumo humano en sitios seleccionados de Costa Rica* se inició en 2011 y se espera que concluya en 2015.

La M.Sc. Ingrid Vargas Azofeifa, hidrogeóloga de la ECG y el Ing. Melvin Alpízar Marín, del CICA, participan en la investigación, la cual tiene como objetivo maximizar recursos y atender las áreas más afectadas por la presencia de arsénico en el agua.

Zonas afectadas

Para realizar el estudio se seleccionaron las zonas de Aguas Zarcas de San Carlos, en Alajuela, y Cañas, Bagaces y La Cruz, en Guanacaste.

Vargas comentó que dividieron el trabajo en tres fases: la primera fue la revisión de información existente sobre hidrogeología, cartografía, clima, uso de la tierra y calidad del agua. La segunda fase se centra en el trabajo de campo para elaborar un reconocimiento geológico, recolectar muestras de roca y suelos para su análisis geoquímico e identificar las fuentes potenciales de contaminación del agua subterránea.

“Se realizó un inventario de pozos y manantiales de las zonas, así como un muestreo de agua subterránea y de lluvia, para lograr determinar algunos parámetros fisicoquímicos como el pH, oxígeno disuelto, temperatura, alcalinidad, iones mayores (cloruro, bicarbonato, sulfato, calcio, magnesio, sodio, potasio), metales pesados y elementos traza, incluyendo al arsénico +III y +V”, indicó la investigadora.

Según explicó la experta, el arsénico puede tener varios estados de oxidación en la naturaleza, los más comunes son +III y +V. Esta condición química determina su grado de toxicidad y debe tomarse en cuenta a la hora de implementar sistemas de tratamiento del agua.

La tercera fase está dedicada al análisis de la información recolectada. “Se brindarán recomendaciones para el tratamiento de las aguas contaminadas con arsénico y se preparará un informe con los resultados del proyecto para entregarlo a las entidades públicas vinculadas con la protección de la salud humana y los operadores de agua”, aseguró.

“Hay estudios que indican que la exposición prolongada al consumo de agua con arsénico en



concentraciones superiores a las establecidas en la normativa nacional puede tener efectos negativos en la salud, como alergias en la piel, arsenismo y se le vincula con algunos tipos de cáncer”, señaló.

Logros

La metodología de la investigación se ha ejecutado en las tres zonas seleccionadas, pero con diferentes grados de avance. En Aguas Zarcas se realizó el cartografiado geológico de un área de 180 km², se recolectaron muestras de rocas para su análisis químico y en 2012 se tomaron muestras de agua de pozo, manantiales y ríos en 22 sitios diferentes.

Los resultados preliminares indican que en esta comunidad se mezclan aguas termales con agua de lluvia infiltrada en el subsuelo y esta condición incide en la presencia de arsénico en el agua subterránea.

Al respecto, Vargas afirmó que esto es resultado del ascenso de fluidos provenientes del interior de la Tierra, porque existe una fuente de calor en el subsuelo.

“El agua asciende cargada de ciertas especies químicas y cuando está cerca de la superficie se mezcla con agua de lluvia. Esa agua circula en el terreno y luego se descarga por medio de manantiales. Con esto podemos concluir que el origen es natural”, indicó la investigadora.

Dijo que además se ha podido determinar que en Aguas Zarcas predomina el arsénico +V, porque si hubiese sido el +III el problema sería mayor.

En Bagaces y Cañas el AyA está realizando el mapa geológico y, junto a la ECG y el CICA, se definió la red de pozos y manantiales en donde se espera realizar un muestreo de aguas a finales de octubre de 2013. En La Cruz se tiene una evaluación geológica e hidrogeológica preliminar, además se estableció una red de monitoreo para realizar dos muestreos en 2014.

Vargas explicó que la causa de la presencia de arsénico en el agua en las tres zonas estudiadas no es necesariamente la misma, ya que algunas actividades humanas pueden contaminar el agua subterránea con arsénico, como por ejemplo la minería mal manejada y el uso de plaguicidas en la agricultura. Por esa razón se realizan estudios individuales, aclaró. ■



Para determinar el estado del arsénico en el agua se emplea una cápsula conectada a una jeringa que extrae el agua, y un filtro desechable para atrapar el arsénico +V (foto ilustrativa archivo ODI).

Según datos de la Escuela Centroamericana de Geología, en el país solamente se ha realizado un estudio externo para determinar la presencia de arsénico. Este se realizó en 2009 en los alrededores de los volcanes Miravalles y Rincón de la Vieja, específicamente en pozos geotérmicos, fuentes termales y manantiales. Se concluyó que de las 50 muestras analizadas, 35 excedían el límite máximo admisible para agua potable.

Para la Organización Mundial de la Salud (OMS), la Unión Europea y la legislación costarricense, el valor máximo admisible de arsénico en aguas de consumo humano es de 0,01 mg/L.



Investigadores del CICA recolectan muestras de agua y de organismos en la cuenca de los ríos Machuca y Jesús María, en San Mateo de Alajuela (foto César Parral).

En cuencas de
San Mateo de Alajuela

Análisis de recurso hídrico genera cambios en prácticas agrícolas

Las cuencas de los ríos Machuca y Jesús María, en San Mateo de Alajuela, ya no son las mismas. El trabajo conjunto en la zona de la Universidad de Costa Rica (UCR) y de los pobladores dio como resultado buenas prácticas agrícolas en la producción de frutas y la reducción de la contaminación del agua.

César Parral
girasol.vi@ucr.ac.cr

Esta labor, realizada por el Centro de Investigación en Contaminación Ambiental (CICA) de la UCR, fue premiada en el 4° Congreso latinoamericano sobre residuos de plaguicidas, alimentos y medio ambiente, en el cual se expusieron los resultados de la investigación en formato de póster o cartel científico.

El trabajo fue liderado por la Dra. Elizabeth Carazo Rojas, y los investigadores Mario Masís, Greivin Pérez, Jessie Matarrita, Eddie Fonseca, Juan Chin, Karla Ruiz Hidalgo, Melvin Alpízar y Víctor Arias.

Además, participaron Britt M. Maestroni, del Organismo Internacional de Energía Atómica (IAEA, por sus siglas en inglés) e Ian G. Ferris, de la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO, por sus siglas en inglés).

Dicho congreso, realizado en Bogotá, Colombia, en 2013, es uno de los tres principales foros sobre residuos de plaguicidas, alimentos y medio ambiente, que se realiza a escala mundial.

Contaminación con plaguicidas

Los investigadores estudiaron las cuencas de los ríos Machuca y Jesús María, ya que antes habían trabajado en esa zona y contaron con el apoyo de la Asociación para la Protección del Río Machuca de San Mateo.

Primero realizaron un diagnóstico del estado de los cuerpos de agua en diferentes sectores. Mediante análisis de laboratorio determinaron el nivel de contaminación del agua y los sedimentos, e identificaron el tipo de actividades económicas o productivas que podrían estar afectando.

Una de las fuentes de contaminación más importantes era la producción de melón para la exportación.



Luego de seis años de monitoreo, las mediciones mostraron una reducción significativa de los residuos de plaguicidas y de otros contaminantes (foto César Parral).



La Ing. Karla Ruiz destacó el aporte que realizan a las comunidades con sus investigaciones sobre contaminación del agua (foto César Parral).

Con la participación de organizaciones locales y de la empresa privada, desarrollaron un monitoreo permanente, al tiempo que realizaron actividades de capacitación y sensibilización a la población, con el apoyo de la Fundación *Limpiemos nuestros campos* y de otras instituciones.

Luego de seis años de monitoreo, las mediciones mostraron una reducción significativa de los residuos de plaguicidas y otros contaminantes; al mismo tiempo, el monitoreo de macroinvertebrados bentónicos indicaba que las poblaciones de organismos aumentaban, lo que significaba que la calidad del agua estaba mejorando.

Incluso, en los últimos años no se detectaron residuos de plaguicidas en las muestras de agua en los sectores del río con influencia de la producción melonera, lo que en buena medida es producto de la implementación de buenas prácticas agrícolas por parte de este sector productivo.

Según manifestaron los investigadores, el involucramiento de la comunidad, del Gobierno y, en particular, de las empresas productoras, fueron factores determinantes para el éxito del proyecto en un sector de la cuenca.

Una vez cumplido el objetivo, los científicos del CICA se trasladaron al sector de Labrador, donde trabajaron con pequeños parceleros que producen sandía, pipián, ayote y mango, entre otros.

En una nueva etapa del proyecto, monitorean quebradas más pequeñas, que son tributarias de los ríos Machuca y Jesús María. Estas quebradas están muy contaminadas con envases vacíos de agroquímicos y otro tipo de contaminantes.

Según explicaron los investigadores, la asistencia técnica para los agricultores necesita incentivarse, el nivel de escolaridad de la población en esa zona es muy bajo y hay mucha pobreza. Uno de los primeros hallazgos es que los productores realizan un uso inadecuado de los plaguicidas.

La Ing. Karla Ruiz expresó que con estos trabajos se proponen contribuir a solucionar problemas de las comunidades rurales y con ello a mejorar la calidad de vida de las familias y la protección del entorno.

“Parte de nuestra filosofía es trabajar con la comunidad. Todos los proyectos de investigación van de la mano con la acción social y eso también nos ayuda a priorizar en cuáles zonas hay que hacer estudios”, expresó Ruiz.

Añadió que ahora “priorizan el área de Labrador de San Mateo, porque son agricultores parceleros que cultivan productos de consumo interno que nosotros mismos nos vamos a comer, entonces eso incide directamente en la calidad de vida de toda la población”. ■



La M.Sc. Yamileth Astorga, excoordinadora de Progai, muestra la tubería que los vecinos colocaron para captar el agua en la naciente de la quebrada Los Negritos (foto Laura Rodríguez).

Reducir la contaminación de quebrada Los Negritos es posible

La quebrada Los Negritos nace en Sabanilla, en las cercanías del bar La Bamba, y recorre diversos barrios de Montes de Oca. En la naciente ubicada en el patio de una casa, el agua es cristalina y desde ahí nueve viviendas se abastecen directamente del líquido para consumo humano.

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

Sin embargo, a tan solo 200 metros de la naciente, las aguas de la quebrada se encuentran con las del alcantarillado pluvial, las cuales ya vienen mezcladas con aguas negras y jabonosas. Así inicia el recorrido de la quebrada Los Negritos, un cuerpo de agua que arrastra consigo contaminación y desemboca en el río Torres, cerca del puente de Los Incurables.

Los análisis fisicoquímicos, microbiológicos y de macroinvertebrados realizados por el Programa de Gestión Ambiental Integral (Progai) y la Escuela de Biología de la Universidad de Costa Rica (UCR), en 2009, 2011 y 2012, mostraron los elevados niveles de contaminación del agua. A esto se suma la contaminación por desechos sólidos que saltan a simple vista, arrinconados en las márgenes de la quebrada.

Articulación de esfuerzos

Desde el año 2006, la UCR asumió la tarea de articular a los actores sociales involucrados, con el objetivo de revertir la degradación ambiental de la quebrada, que atraviesa el campus universitario Rodrigo Facio.

Fue así como surgió el proyecto de investigación y acción social *Proceso participativo para el manejo integral de la microcuenca quebrada Los Negritos*, que funcionó entre 2005 y 2012.

A esta iniciativa, liderada por el Progai, se sumaron el Ministerio de Salud, el Ministerio de Ambiente, Energía, Aguas y Mares (Minae), el Instituto Costarricense de Acueductos y Alcantarillados (AyA), la Municipalidad de Montes de Oca, vecinos de las urbanizaciones Carmiol, Karkena, La Familia y Calle Quirós y centros educativos en la Comisión para la microcuenca quebrada Los Negritos.



Estudiantes de Trabajo Comunal Universitario verifican las salidas hacia los sistemas de alcantarillado de aguas negras y jabonosas de 80 viviendas evaluadas en el cantón de Montes de Oca (foto Laura Rodríguez).

Con el fin de disminuir la contaminación de la quebrada, el Progai además ha realizado campañas de sensibilización de la población y talleres de educación ambiental y separación de residuos, siembra de árboles, campañas de limpieza y planes de manejo de residuos sólidos en diferentes escuelas, colegios y barrios.

Estas acciones han mostrado un impacto positivo, ya que según los análisis microbiológicos, la presencia de coliformes fecales y de *Escherichia coli* disminuyó. No obstante, la quebrada continúa contaminada y queda mucho trabajo por hacer.

La Comisión dejó de funcionar durante un período, pero en marzo de 2013 el Progai volvió a activarla y se enfocaron en nuevas tareas: se elaboró un plan de trabajo centrado en la recuperación de la cobertura vegetal de las zonas de protección ribereña, el diagnóstico de los vertidos de aguas negras y jabonosas, la calidad del agua de la quebrada y la educación ambiental con comunidades y centros educativos.

Otras unidades académicas de la UCR se han sumado a esta iniciativa y a la Comisión. Entre ellas están las escuelas de Ingeniería Agrícola, de Tecnologías en Salud, de Biología, de Salud Pública, el Consultorio Jurídico Ambiental y el Frente Ecologista Universitario (Fecou).

Diagnóstico de conexiones

La Comisión para la microcuenca quebrada Los Negritos realiza un diagnóstico para determinar cuáles viviendas descargan sus aguas negras y jabonosas al alcantarillado pluvial o a la quebrada directamente, al tiempo que el AyA examina cuáles viviendas descargan sus aguas pluviales al alcantarillado sanitario. El propósito es corregir y eliminar las descargas de forma coordinada entre el AyA, la Municipalidad de Montes de Oca, el Ministerio de Salud, el Minae y la UCR.

El estudio se realiza casa por casa, desde la parte más alta donde nace la quebrada, hacia abajo. En la calle El Chorro, en Sabanilla, se cubrieron 80 viviendas. En este sector el AyA tiene colocado el alcantarillado sanitario. Luego se continuará en un área de Cedros, Barrio La Familia, Calle La Españolita, Vargas Araya, Urbanización Carmiol, Monterrey, Finca 2 de la UCR y calle San Marino.

El diagnóstico consiste en aplicar en los fregaderos, duchas o servicios sanitarios de las viviendas un líquido llamado fluoresceína, el cual en contacto con el agua se torna de un color verdusco, lo que permite identificar por dónde descargan las aguas. Esto se lleva a cabo con el apoyo de estudiantes

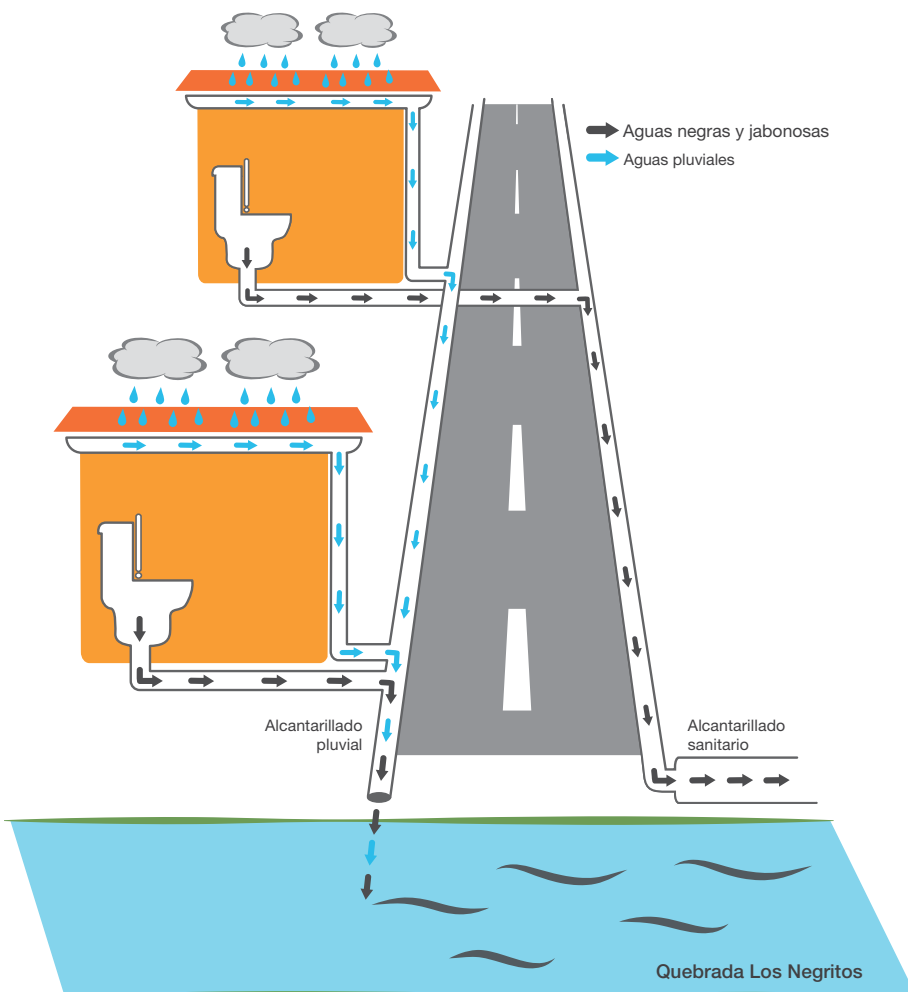
del Trabajo Comunal Universitario *Agentes de cambio ambiental: marcando la diferencia en Montes de Oca*, funcionarios del Ministerio de Salud y de las comunidades.

Con estas pruebas y la verificación visual se determinó que el 73,5 % de las casas en la calle El Chorro descarga las aguas negras en el alcantarillado sanitario, mientras que el 64,5 % descarga las aguas jabonosas incorrectamente en el alcantarillado pluvial.

Según la excoordinadora de Progai (actual Unidad de Gestión Ambiental), M.Sc. Yamileth Astorga Espeleta, estos datos muestran que la quebrada Los Negritos continuará recibiendo agua contaminada, aunque las viviendas cuenten con la conexión de las aguas negras al alcantarillado sanitario. ■

“Por más que nosotros (UCR) hagamos esfuerzos de recuperación en la quebrada Los Negritos, si no se corrigen las descargas de aguas negras y jabonosas a la misma, nunca vamos a lograr verla limpia”.

M.Sc. Yamileth Astorga. UCR.



Por ley, las aguas negras y jabonosas deben descargarse en el alcantarillado sanitario y las aguas de lluvia van al alcantarillado pluvial y de ahí a los ríos y quebradas. Sin embargo, muchas viviendas descargan las aguas residuales en ríos y quebradas (infografía Rafael Espinoza).

“Actualmente el 100 % de las aguas residuales que hay en nuestro alcantarillado están siendo vertidas a los ríos sin ningún tipo de tratamiento. Entre ellos la quebrada Los Negritos, el río Torres, el río Rivera y otros afluentes”.

Rafael Barboza. AyA.

Plan de mejoramiento ambiental

Reducir los niveles de contaminación y mejorar la calidad del agua de la quebrada de Los Negritos es posible.

Esto se podría lograr en gran medida si se eliminan las descargas de aguas negras y jabonosas que se dirigen al alcantarillado pluvial y que todas las viviendas de la zona de influencia estén conectadas al alcantarillado sanitario.

El plan de mejoramiento ambiental que ejecuta el AyA haría esto posible, pues se trata de la rehabilitación y la extensión de todo el sistema de alcantarillado sanitario de la Gran Área Metropolitana.

El proyecto, que ronda los \$344 millones, incluye 11 cantones y Montes de Oca es uno de ellos, lo que abarcaría la quebrada de Los Negritos. Además, la iniciativa rehabilitará las redes secundarias que pasan frente a las casas recolectando aguas residuales, los colectores que corren por la calle pública y otros que van a orilla de los ríos y las quebradas.

Mediante estas redes, el agua residual se conducirá hasta la planta de tratamiento que se está construyendo y que empezará a funcionar en el 2015.

El Ing. Rafael Barboza Toppin, director de la Unidad Ambiental del proyecto en el AyA e integrante de la Comisión para la microcuenca quebrada Los Negritos, reconoció que el rol de esta institución es muy importante para evitar la contaminación de este cuerpo de agua.

“Nosotros tenemos un papel importantísimo, el cual es evitar que a la quebrada Los Negritos le caigan aguas residuales producto de un mal sistema”, dijo.

Explicó que el sistema, al tener muchos años de estar en operación, presenta rupturas en muchos sectores y no tiene la capacidad suficiente para transportar toda el agua residual y por eso se hacen vertidos en los ríos.

“Actualmente el 100 % de las aguas residuales que hay en nuestro alcantarillado están siendo vertidas a los ríos sin ningún tipo de tratamiento, entre ellos la quebrada Los Negritos, el río Torres, el río Rivera y otros afluentes”, indicó Barboza.

Con el proyecto que el AyA está implementando se busca evitar esos vertidos y así mejorar la calidad del agua de la quebrada.

Según el planeamiento, los trabajos de rehabilitación de redes para la zona de Montes de Oca y la quebrada Los Negritos se adjudicarán entre 2014 y 2015.



Según especialistas del Laboratorio de Entomología Médica de la UCR, la intervención de las personas es fundamental para controlar las poblaciones de *Aedes aegypti*, transmisor del dengue (foto tomada de: <http://www.fotosimagenes.org/aedes>)

UCR evalúa efectividad de insecticidas contra *Aedes aegypti*

La susceptibilidad y resistencia del *Aedes aegypti* a los insecticidas que se usan para controlar la densidad poblacional del mosquito son evaluadas por especialistas de la Universidad de Costa Rica (UCR), con el fin de saber si los químicos que se utilizan en el país son efectivos.

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

Este trabajo es desarrollado por el Dr. Ólger Calderón Arguedas, coordinador del proyecto, junto con la Dra. Adriana Troyo Rodríguez y el Dr. Adrián Avendaño López, del Laboratorio de Entomología Médica (LEM) de la Facultad de Microbiología y del Centro de Investigación en Enfermedades Tropicales (CIET).

Según explicó Calderón, en 2012 iniciaron el análisis de dos productos: Temephos, también conocido como Abate, y Deltametrina.

El Abate, que es un insecticida adsorbido en partículas de arena, se aplica en ciertas concentraciones para matar las larvas del *Aedes aegypti*, transmisor del dengue, en criaderos que no pueden ser eliminados o drenados. La Deltametrina, es un insecticida que se diluye en solventes como kerosén, canfín o gasolina, con el que se fumigan los caseríos, para matar mosquitos adultos.

El grupo de investigación decidió trabajar con esos productos porque son los que el Ministerio de Salud utilizaba, aunque recientemente cambió la Deltametrina por la Cipermetrina.

Tras la colecta de larvas de *Aedes aegypti* en sitios donde hay una alta incidencia de dengue, como los cantones de Limón, Siquirres, Guácimo y Pococí, iniciaron bioensayos en los cuales grupos de larvas son sometidos a diferentes concentraciones de insecticidas y se calcula lo que se conoce como concentración letal 50 %.

La idea –explicó Calderón– es obtener un radio de resistencia, comparando esa concentración letal 50 % para las cepas nacionales o silvestres,



En algunas localidades, el mosquito transmisor del dengue muestra sensibilidad a los insecticidas; no obstante, una cepa mostró resistencia incipiente a una de estas sustancias (foto Dennis Castro).

con la concentración letal 50 % de la cepa control, que en este caso es la denominada *Rockefeller*, originaria de Puerto Rico. “Esa relación nos dice qué tan resistente es la cepa silvestre con respecto a la cepa control”.

Hasta el momento, los especialistas han evaluado el Temephos y la Deltametrina con larvas colectadas en Pococ y el Temephos, la Deltametrina y la Cipermetrina con las recogidas en Guácimo. Resta por analizar las muestras de Siquirres y Limón.

Los primeros resultados indican que en ambas localidades el mosquito sigue mostrando sensibilidad al Temephos y la Deltametrina. “Con la cepa de Guácimo encontramos una resistencia incipiente a la Cipermetrina, señal de alerta para el Ministerio de Salud, que debería ir

cambiando ese producto, preferiblemente por uno de una familia diferente, ya que tanto la Deltametrina como la Cipermetrina, pertenecen al grupo de las piretrinas”, recalcó Calderón

Otros estudios

Desde el año 2000, el LEM ha estudiado el zancudo transmisor del dengue y ha generado información útil para la toma de decisiones. Inicialmente, realizó una caracterización de ambientes en los cuales las hembras depositan sus huevos (ovipostura) en comunidades endémicas, como el caserío La Carpio, primera localidad del área metropolitana que sufrió dicha enfermedad.

Como no había mayor información sobre la ecología del mosquito, se realizaron varias encuestas entomológicas para poder hacer la



La Deltametrina es un insecticida con el que se fumigan los caseríos para matar los mosquitos adultos (foto Dennis Castro).

caracterización de los sitios de multiplicación. Un estudio similar se realizó en 2005 en el cantón central de Puntarenas, lugar donde se registraron los primeros casos de la enfermedad en el país a finales de 1993.

Otro estudio pionero lo realizó la Dra. Troyo junto con la Universidad de Miami, de Estados Unidos, con miras a mejorar la predicción. “Con imágenes satelitales de muy alta resolución, que hasta ese momento no habían sido usadas en el estudio del dengue, desarrollamos herramientas que ayudaran en la ubicación de criaderos y a prever la incidencia de la enfermedad”, indicó.

Troyo empezó a estimar la ubicación de posibles criaderos con base en esas imágenes, trabajadas con un *software* especializado, y en parámetros como la estructura urbana, el área construida y los índices de Vegetación de Diferencia Normalizada (NDVI) y de Vegetación Mejorada (EVI), que miden la cobertura forestal de áreas urbanas.

En un estudio paralelo, también utilizó variables como el efecto del fenómeno de El Niño, para predecir el inicio de las epidemias de dengue.



Participación comunitaria

Otros aspectos analizados por los especialistas de la UCR son la participación comunitaria en el control del mosquito y la evaluación de grupos de mosquitos en las zonas urbanas.

“Nos hemos interesado, dijo Calderón, por ver cuáles son las diferentes especies que coexisten con el *Aedes aegypti* en Puntarenas y otras comunidades, con miras a alertar a las autoridades sobre la aparición de especies exóticas que eventualmente pudieran mediar en la aparición de otras enfermedades”.

Por ejemplo, describieron la presencia de *Aedes albopictus* en la zona norte, también transmisor del dengue, y se mantienen alerta ante el posible ingreso del virus del Oeste del Nilo en zonas urbanas, transmitido por mosquitos del género *Culex*, como *Culex quinquefasciatus*.

Control epidémico

Para Calderón y Troyo es necesario que las autoridades de salud, gestores municipales y la población en general comprendan que es fundamental el papel de las personas en el control del vector y de la infección.

Lo anterior debido a que el *Aedes aegypti* es antropofílico o se alimenta mayoritariamente de sangre humana, y sinántropo, que vive ligado a las moradas humanas.

El problema es que el ser humano puede responder bien en ciertas situaciones y en otras no. Según Calderón, “es probable que cuando

hay epidemia, las personas se preocupen, pero cuando baja el número de casos, olvidan el problema y las prioridades son otras”.

A esto se une que el país cuenta con un sistema de vigilancia entomológica débil, carente de recursos e infraestructura y sin un laboratorio nacional de referencia. Además, las personas que ejercen la vigilancia entomológica tienen una capacitación deficiente desde el punto de vista técnico.

“No quiero desmerecer el esfuerzo que hacen, pero muchas veces la falta de formación los lleva a cometer errores, sobre los que las autoridades de salud toman decisiones equivocadas”, aseguró el científico.

Durante años, el LEM ha investigado y puesto a disposición de las autoridades sanitarias del país una serie de conocimientos recogidos en 20 artículos científicos. “Lamentablemente, esa información generada con fines prácticos, no ha sido tomada en cuenta”, coincidieron Troyo y Calderón.

A su juicio, lo que queda es reforzar la prevención y mejorar la vigilancia entomológica y epidemiológica para poder predecir los picos de incidencia de la infección. “La Organización Mundial de la Salud no ha establecido parámetros sobre el número de casos que debería tener un país para decir que el dengue está bajo control. Según los registros históricos nacionales, en un buen año el número ideal de casos debería ser menor a los 10 000”, concluyeron los expertos. ■

Dengue obliga a conocer mejor al vector

“En asuntos de dengue, el vector es el que manda definitivamente” afirmó el Dr. Mario Vargas Vargas, entomólogo de la Facultad de Microbiología de la Universidad de Costa Rica (UCR), en forma clara y categórica, después de analizar la epidemia que enfrentó el país en 2013 y generó una incidencia muy alta de casos y hasta muertes por esta causa.

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

Por esa razón no se puede seguir con las campañas desarrolladas hasta ahora, sino que hay que atender las recomendaciones de las autoridades mundiales de salud y de los organismos especializados, en el sentido de implementar una estrategia de manejo integrado del vector, que implica control químico, físico y biológico.

“Para ser más efectivos en el control de esta enfermedad, tenemos que volcarnos a conocer bien cómo se comporta el vector para atacarlo en forma integral”, aseveró.

Vargas, quien ha realizado una investigación profusa en relación con el dengue, explicó que el virus que produce la enfermedad está íntimamente asociado al vector y que esa asociación es muy compleja e involucra una serie de elementos.

“Es un panorama muy complejo, porque es una enfermedad para la cual no hay vacuna. La producen cuatro cepas de un virus y actualmente se habla de un quinto serotipo (el asiático), que podría llegar al país en cualquier momento, con el agravante de que no existe tratamiento para esos virus”, manifestó.

Según lo expresó el entomólogo, la Organización Mundial de la Salud (OMS) y la Organización Panamericana de la Salud (OPS) han reconocido que no se puede responsabilizar a las poblaciones ni a los Estados por los casos de dengue.



El mosquito *Aedes Aegypti* puede ser eliminado mediante control biológico.

Los registros de las curvas de incidencia que genera el dengue en el mundo no son ondas suaves, sino picos que se elevan cada tres o cinco años entre uno y otro, detalló Vargas.

Consideró que esto se genera por el comportamiento del mosquito vector e influyen las temperaturas, la humedad, la lluvia y el cambio climático en general.

“En el sector salud, el cambio climático se está sintiendo a nivel mundial”, dijo este octogenario investigador. En el caso de los mosquitos, la elevación de las temperaturas les está favoreciendo para su reproducción y esto va a continuar en los próximos años. Por esta razón dijo que es decisivo que para 2014 las autoridades de salud del país tomen en cuenta la situación y se le proporcione a la población nuevas herramientas de prevención para estar mejor preparada para enfrentar la enfermedad.

Control biológico

El Dr. Vargas, especialista en artrópodos, opina que aparte de la eliminación de los criaderos y de las fumigaciones con productos químicos, hay que buscar un enfoque más amplio y para esto hay recursos que ofrece la naturaleza, como es el control biológico.

Por ejemplo, para controlar la reproducción del vector del dengue recomienda el empleo de unos mosquitos de la misma familia del *Aedes aegypti*, que se comen las larvas de este y no producen daño a los humanos, porque no pican ni son vectores de ninguna enfermedad.



La Facultad de Microbiología de la UCR realiza estudios para determinar si existe resistencia a los productos químicos que se utilizan en la fumigación contra el mosquito (foto Archivo ODI).

las que se elaboren a partir de la parte elástica de una media.

En este sentido, el investigador explicó que como la hembra del *Aedes aegypti* pica de día, hay que utilizar los brazaletes y tobilleras durante todo el día y en la noche volverlos a impregnar con el repelente y colocarlos en una bolsa plástica, bien cerrada.

Trampas letales

El Dr. Vargas afirmó que otra opción es colocar trampas letales con una solución atractiva para los mosquitos, que los atraigan y que los dejen atrapados. Él recomienda poner una taza de agua, tres cucharadas de azúcar moreno y una pizca de levadura, porque los gases que esta solución desprende los atraen.

Asimismo, sugiere que se utilicen las olominas o guppy común y corrientes en peceras caseras o escolares, las cuales son de fácil mantenimiento y especialmente porque los huevecillos que depositen las hembras del *Aedes aegypti* son el alimento de esos peces. “Esto es muy importante porque cuantas más veces descargue la hembra huevecillos, prácticamente llega el momento que no tiene nada para infectar”, agregó el académico.

Las trampas se pueden elaborar con botellas de refrescos gaseosos o envases plásticos.

También sugiere el uso de semillas de chan en las aguas estancadas que puedan convertirse en un criadero, así como en las aguas que se dejen a las mascotas durante el día y a las aguas de floreros o recipientes con plantas.

Por otra parte, para Vargas es necesario promocionar mucho más en el país el uso de parches y brazaletes, que se coloquen en manos y tobillos, impregnados con repelentes naturales y producidos a partir de hojas de eucalipto, de citronella o limón y otros productos, pues tienen menos posibilidades de generar alergias que los productos químicos que se aplican directamente a la piel.

Este académico se mantiene actualizado sobre el tema del dengue y por esa razón publicó recientemente una lista de extractos de plantas que han sido identificadas en el mundo con algún tipo de acción en contra de las larvas del insecto.

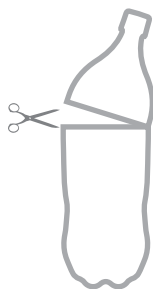
Como brazaletes o tobilleras se pueden emplear las “colitas” (que utilizan las niñas o mujeres en el cabello), las muñequeras de los deportistas o

Aclaró que un criadero solo será productivo; es decir, solo logrará la reproducción de los mosquitos, si las aguas en la que ovideposita la hembra del *Aedes aegypti* contiene ciertos nutrientes o vida microscópica para que sobrevivan los huevecillos. ■

Trampas letales

El Dr. Mario Vargas recomienda el uso de trampas caseras para controlar la reproducción del vector del dengue.

1



Se corta la botella de plástico a la mitad.

2



Mezcla de 200 ml de agua con 50 gr azúcar.

3



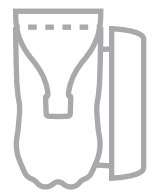
Se añade 1gr de levadura.

4



Se inserta la parte superior.

5



Se envuelve con algún material oscuro.



La esperanza de vida en el país es de 79,4 años, según datos del Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo (foto archivo ODI).

Esperanza de vida seguirá aumentando en Costa Rica

La cobertura universal en salud y los programas de atención primaria tienen un impacto positivo en la esperanza de vida de la población costarricense, que aumentará aún más, según los estudios del Centro Centroamericano de Población (CCP) de la Universidad de Costa Rica (UCR).

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

En la mayoría de los países del mundo, las estadísticas demuestran que las personas con mayores ingresos y educación tienen mejor salud y más esperanza de vida, que las personas con menor nivel socioeconómico. En Costa Rica, esta diferencia no se da en la población adulta mayor, gracias a la cobertura universal de salud y, especialmente,

a la atención primaria que ofrecen los Equipos Básicos de Atención Integral en Salud (Ebais) y a las visitas de los Asistentes Técnicos en Atención Primaria (Ataps).

El CCP, el Instituto de Investigaciones en Salud (Inisa), ambos de la UCR; los Institutos Nacionales de Salud de Estados Unidos (NIH, en inglés) y la Wellcome Trust Foundation han corroborado estos resultados por medio de Creles Costa Rica: *Estudio de longevidad y envejecimiento saludable*, una investigación realizada en la última década en el país, en la cual se da seguimiento cada dos años a una muestra de 2827 personas mayores de 60 años (ver tabla adjunta).

De esta forma, la salud preventiva que se desarrolló a partir de la década de los años 70 en el país y que provocó la disminución de la mortalidad infantil, actualmente tiene un impacto documentado sobre el mejoramiento de la salud de los adultos mayores y de la esperanza de vida, al reducir las desigualdades en el acceso a la atención en salud, aseguró el Dr. Luis Rosero Bixby, investigador del CCP, al concluir uno de los estudios en 2004.

Al respecto, el Dr. Gilbert Brenes Camacho, otro de los demógrafos del CCP que intervienen en



Según los demógrafos del CCP, si la tendencia en los programas de atención primaria se mantiene, la esperanza de vida va a seguir mejorando (foto archivo ODI).

el estudio Creles, manifestó que “la atención primaria es la que está haciendo la gran diferencia en términos del bienestar de la población”.

Como conclusión y por las proyecciones realizadas por el CCP y el Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC), Brenes afirmó que la esperanza de vida que se proyecta para Costa Rica es mayor de la que se calculó en 2001, incluso para personas adultas mayores. Añadió que “la esperanza de vida va a seguir mejorando considerablemente si se mantienen las tendencias”.

De acuerdo con el último dato del Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD), la esperanza de vida en el país es de 79,4 años.

Atención primaria y bienestar

La atención primaria que brindan los Ebais incluye el control de la presión arterial y de los niveles de colesterol, las pruebas de glicemia, la vacunación contra la gripe y el tétanos, las medidas antropométricas, así como el Papanicolau y los exámenes de la vista y auditivos básicos que se ofrecen en algunas clínicas de la Caya Costarricense de Seguro Social (CCSS).

Por su parte, los Ataps se encargan de hacer dos visitas anuales a todos los hogares sin importar el estatus de seguro médico de la gente y de llevar una ficha de cada familia, en la que recogen información sobre enfermedades de alta prioridad, como hipertensión, diabetes, cáncer, asma, fiebre reumática, cardiopatías, insuficiencia renal, malaria, parasitosis intestinal, diarreas infantiles y tuberculosis. Asimismo, se monitorea el cumplimiento de la vacunación de niños y ancianos.

Además, el ATAP conversa con los integrantes de la familia para promover una alimentación sana, la eliminación adecuada de los desechos sólidos, las prácticas de higiene del hogar, así como la utilización de los servicios preventivos que suministran los Ebais o clínicas de la CCSS.

Diferencias socioeconómicas

En relación con la esperanza de vida, en Costa Rica no se encuentra una gradiente socioeconómica; es decir, las personas de estrato socioeconómico bajo tienen la misma esperanza de vida que las de estrato socioeconómico alto. Esto se confirma con los datos registrados en la prevalencia de enfermedades crónicas, como el colesterol alto, la hipertensión y la diabetes, que son alteraciones que se tratan en los servicios de atención primaria.

No obstante, el Dr. Brenes puntualizó que donde sí existe diferencia a favor de las personas con mejor ingreso y educación es en los servicios relacionados con enfermedades crónicas ligadas a tumores, tales como la mamografía, el Papanicolau y el examen de la próstata.

Otra gradiente, pero en sentido contrario a lo esperado, se presenta entre adultos mayores ricos y pobres, porque estos últimos tienen más alta prevalencia de estar vacunados contra enfermedades infecciosas que las personas mayores de 60 años con mayores ingresos económicos.

Aún así, la tasa de mortalidad por enfermedades infecciosas en adultos mayores es una de las más bajas en comparación con países de nivel de desarrollo similar en América Latina y que cuentan con una cobertura alta de atención primaria.

Tampoco se marca una diferencia importante en los niveles de salud y esperanza de vida entre los adultos mayores del Régimen no contributivo de la CCSS y los que sí han cotizado para una pensión, aunque los adultos mayores que reportan no tener seguro usan en menor proporción los servicios preventivos.

Con base en la teoría descubierta por la bioquímica australiana Dra. Elisabeth Blackburn (Premio Nobel de Medicina 2009), el Dr. Rosero investigó la distancia socioeconómica combinada con la variable de esperanza de vida, por medio de biomarcadores genéticos (relación del ADN con las condiciones ambientales), enfocándose en la longitud de los telómeros, un componente del ADN que está asociado con la longevidad.

Al respecto, se confirmó que los adultos mayores de estratos socioeconómicos bajos en Costa Rica tienen los telómeros igual o más largos que los de estratos socioeconómicos altos.

Por medio de este y otros descubrimientos científicos se han establecido las denominadas “zonas azules”; una de ellas es el Golfo de Nicoya, en donde se encuentran concentradas muchas personas longevas, que tienen los telómeros excepcionalmente más largos que el resto de la población del país.

Rezagos: cáncer y pensión

Entre las conclusiones del estudio sobre la utilización de los servicios preventivos, se destaca el llamado de atención que hacen Rosero y Brenes a los administradores de los servicios de salud y a los generadores de políticas en cuanto a las directrices para mejorar el acceso de la población a los servicios de salud preventivos, y en especial a los relacionados con la detección de cáncer.

Los demógrafos consideran que la mortalidad por cáncer en adultos mayores tiene un rezago, en comparación con otros países de América Latina, como Chile, Uruguay, Argentina y Cuba.

Creles realiza en la actualidad una nueva encuesta longitudinal que incluye adultos entre los 55 y los 65 años, que han llamado de pre jubilación, en la cual están midiendo las decisiones que toman las personas de mediana edad en relación con su estado de salud.

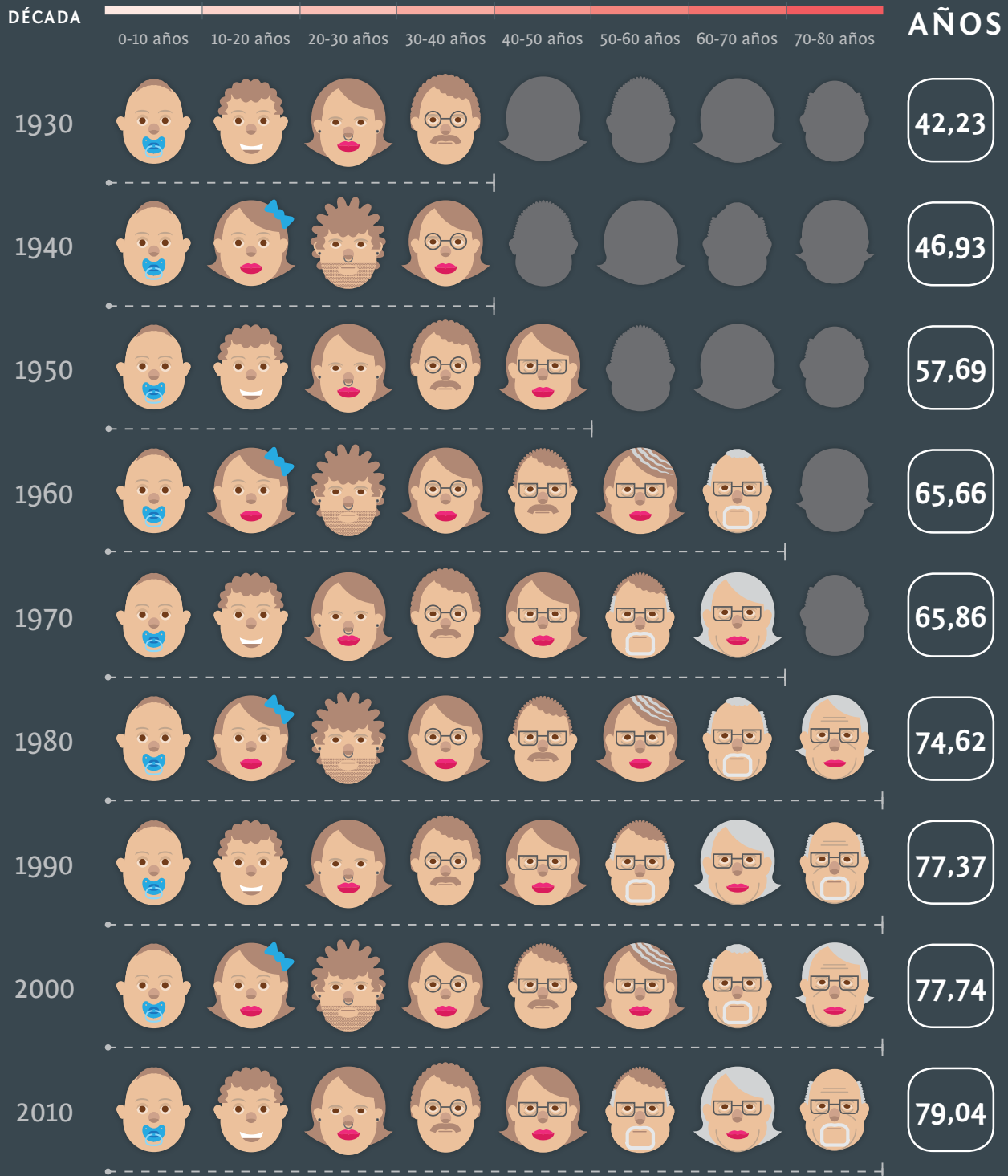
“Sabemos –dijo Brenes– que muchas enfermedades crónicas se diagnostican en edades más tempranas, de 40 a 50 años”. Por esa razón, es importante conocer los niveles de bienestar de este grupo cuando tienen asegurada una pensión, independientemente si tienen apoyo familiar o no, agregó.

Finalmente, otro aspecto en el que Costa Rica marca la diferencia es en la percepción que tienen los adultos mayores sobre su condición socioeconómica en el presente y hacia futuro.

Según una investigación realizada por Brenes entre adultos mayores costarricenses y de México, los nacionales valoran su bienestar si van a recibir pensión. En el caso de los mexicanos, la percepción de su bienestar la basan en las transferencias familiares, debido a que la cobertura de pensión es mucho más baja que en Costa Rica. ■



ESPERANZA DE VIDA EN COSTA RICA



En la década de 1930, la esperanza de vida en Costa Rica era de 42 años, cifra que aumentó a 79 en el 2010 (infografía Pablo Porta a partir de datos del Centro Centroamericano de Población).



Estudios a escala mundial han comprobado que trotar es uno de los ejercicios más efectivos para bajar la presión arterial (foto Anel Kenjeeva).

Ejercicio ayuda a reducir presión arterial

El ejercicio físico contribuye a disminuir los riesgos cardiovasculares provocados por la hipertensión arterial, una enfermedad que ataca cada vez con mayor frecuencia a la población mundial.

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

Se estima que alrededor de un 25 % de las personas en países industrializados la padece.

Con el fin de contribuir a resolver este problema, la Dra. Andrea Solera, del Centro de Investigaciones en Ciencias del Movimiento Humano (Cimohu) de la Universidad de Costa Rica (UCR), desarrolló el estudio *Efecto agudo y crónico del ejercicio aeróbico, del ejercicio contra resistencia y el ejercicio combinado en la presión arterial ambulatoria de pacientes hipertensos*.

En esta investigación, Solera concluye que quienes realizan actividades físicas aeróbicas y contra resistencia (ejercitarse en la bicicleta estacionaria o alzar pesas, respectivamente) disminuyen la presión arterial, factor de riesgo asociado a problemas cerebro-vasculares.

Para obtener estos datos, Solera observó a un grupo de 62 personas diagnosticadas como hipertensas (17 mujeres y 45 hombres sin medicar y con una edad promedio de 54 años), quienes se sometieron a series de ejercicio aeróbico y contra resistencia, así como a la combinación de ambos entrenamientos, tres días a la semana, durante tres meses.

Por medio de la técnica de monitoreo ambulatorio de la presión arterial (fuera de la consulta u hospital, durante 24 horas), Solera logró identificar los cambios en la presión arterial que se produjeron a raíz del ejercicio de las personas en estudio, durante las 12 semanas de experimentación. Asimismo, observó el comportamiento de la presión arterial ambulatoria posterior a una sesión de ejercicio.

De esta manera, la investigadora logró confirmar que tanto el entrenamiento aeróbico, como el ejercicio contra resistencia, disminuyen de forma significativa la presión sistólica ambulatoria (entre 3,3 y 5,8 mmHg).

Según Solera, estos resultados tienen implicaciones clínicas muy importantes, ya que los estudios epidemiológicos reportan que la reducción de 2 mmHg en la presión arterial disminuye en un 6 % las probabilidades de sufrir un derrame y en un 4 % el riesgo de padecer una enfermedad coronaria. Y si la reducción de la presión arterial alcanza los 5 mmHg, las probabilidades de sufrir el accidente cerebro-vascular bajan en un 14 % y de padecer una enfermedad coronaria en un 9 %.

Los hallazgos del estudio en relación con el efecto agudo mostraron que la presión diastólica de los pacientes se redujo de manera importante en las horas posteriores a las sesiones de ejercicios aeróbico, contra resistencia y combinado.

La investigadora confirmó que aunque la presión arterial sistólica de las personas en estudio se mantuvo sin cambios luego de las sesiones de entrenamiento, la presión arterial diastólica bajó durante las dos horas después de realizar el ejercicio aeróbico y el ejercicio combinado y durante una hora posterior a la sesión del ejercicio contra resistencia.



Estos resultados ayudan a desmitificar la creencia de que el ejercicio contra resistencia no es recomendado para aquellas personas que padecen hipertensión. No obstante, la investigadora recomendó realizar este entrenamiento a baja o moderada intensidad y bajo la supervisión de un profesional en Educación Física.

El estudio de Solera es uno de los pocos a escala mundial que analiza los cambios generados por el ejercicio en la presión arterial durante las 24 horas del día (técnica ambulatoria de presión arterial) en personas hipertensas, con una edad promedio de 54 años y que aún no han tomado medicamentos contra la presión alta.

El ejercicio y la prevención

La hipertensión arterial es una enfermedad provocada por una gran cantidad de factores, entre ellos la obesidad, la genética, una mala alimentación, el estrés y el sedentarismo.

Desde esta perspectiva, la investigadora considera que los pacientes hipertensos y las personas que llevan una vida normal deber hacer ejercicio como una forma efectiva de controlar y de prevenir esta enfermedad.

“Los estudios han comprobado que entre más largas sean las sesiones de ejercicio, mejor es el efecto que produce sobre la presión arterial, por eso es importante decirle a las personas que lo único que necesitan es voluntad para empezar a moverse, ojalá todos los días, por un lapso de por lo menos 30 minutos”, dijo Solera.

Asimismo, la experta recomendó trabajar rutinas físicas en las que se combinen ejercicios aeróbicos, como trotar, caminar, bicicleta estacionaria y nadar, con entrenamientos contra resistencia, como levantamiento de pesas y trabajo con ligas, entre otros.

De acuerdo con los lineamientos del Colegio Americano de Medicina Deportiva, las personas pueden realizar rutinas de ejercicio aeróbico, con una duración de entre 30 y 40 minutos, una frecuencia de entre tres y cinco veces por semana, una intensidad moderada y en la cual se involucren grandes grupos musculares.

El Colegio Americano de Medicina Deportiva recomienda, en el caso de las rutinas de ejercicio

contra resistencia, que las personas realicen sesiones de entre ocho y 10 ejercicios de intensidad moderada, de dos a tres veces por semana.

Según Solera, para realizar cualquier tipo de rutina (ejercicio aeróbico y principalmente el ejercicio contra resistencia) es fundamental que las personas busquen la guía de un profesional en las ciencias del movimiento humano, para que les enseñe no solo la técnica correcta de ejecución de cada ejercicio, sino también la correcta respiración y la intensidad a la que se deben realizar. ■

“Uno de los objetivos principales de este estudio era observar si el ejercicio generaba efectos positivos sobre la presión arterial de personas hipertensas no solo a largo plazo, lo que conocemos como efecto crónico, sino también en las horas posteriores a la sesión del ejercicio, lo que conocemos como efecto agudo”.

Dra. Andrea Solera.



El estudio realizado por la Dra. Solera describe cómo el ejercicio contribuye a disminuir los riesgos cardiovasculares provocados por la hipertensión arterial (foto Anel Kenjeheeva).



Yadira Asch González, conversa con una estudiante acerca de hábitos alimenticios (foto Laura Rodríguez).

Obesidad en mujeres, una lucha que va más allá del peso

El deseo de verse bien, ponerse un vestido de baño o la ropa que más les gusta y, sobre todo, ser aceptadas por su pareja y el entorno familiar y social, son las principales motivaciones para las mujeres con exceso de peso a cambiar esa condición.

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

Sin embargo, este objetivo no es tan fácil de alcanzar, pues mientras por un lado son criticadas y aisladas por no ajustarse a los patrones de belleza impuestos por la sociedad, por otro cuando buscan someterse a un plan de alimentación y hacer ejercicio, sus parejas y amistades se ponen celosas o las motivan a ingerir más alimentos.

Una muestra de esa contradicción que se da son algunas expresiones emitidas por las mismas mujeres: “Yo me siento bien, me estoy

poniendo bonita, entonces le entran los celos a él” y “mi marido dice que si yo bajo de peso, me amarra con una cadena a la cama para que no me vean en la calle”.

Una investigación realizada por la Escuela de Nutrición de la Universidad de Costa Rica (UCR), sobre los *Factores condicionantes del exceso de peso en mujeres que participan en el programa Estilos de vida saludables, del cantón central de Alajuela y de Goicoechea* así lo demuestra.

El estudio está a cargo de las investigadoras de esa unidad académica, magistras Viviana Esquivel Solís, Tatiana Martínez Jaikel y Adriana Murillo Castro, quienes cuentan con el apoyo de personal médico, de Psicología y de Nutrición del Hospital San Rafael de Alajuela, de la Oficina de la Mujer de la Municipalidad del cantón central y de la organización Agenda de Mujer.

Su finalidad es determinar los factores que condicionan el exceso de peso en las mujeres que participan en el programa *Estilos de vida saludables* (Evisa), del cantón central de Alajuela, durante 2012.

Dado el éxito alcanzado en Alajuela, el programa se extendió al cantón de Goicoechea, con el fin de ampliar su cobertura y comparar dos poblaciones de distintos lugares.



¿Cómo surgió?

Desde hace siete años, la Escuela de Nutrición estableció una alianza con la municipalidad, el hospital y Agenda de Mujer, para desarrollar el Evisa. Como parte de esta iniciativa, durante seis meses se les imparten talleres sobre el tema estilos de vida saludables, que combinan la alimentación con aspectos psicológicos y la actividad física, y en los que participan profesionales de las instituciones involucradas.

También se cuenta con la colaboración de estudiantes del proyecto de Trabajo Comunal Universitario (TCU) *Educación en alimentación y nutrición para la promoción de la salud*, de estudiantes de quinto año y de tesarios de la carrera de Nutrición.

El programa está inscrito en la Vicerrectoría de Investigación de la UCR y en el Centro de Desarrollo Estratégico e Información en Salud y Seguridad Social (Cendeisss), de la Caja Costarricense de Seguro Social. Cuenta con la participación de 67 mujeres con sobrepeso y obesidad, con un rango de edad entre los 18 y los 60 años.

No se incluyen personas que presenten diagnóstico de diabetes mellitus; enfermedades de Prader-Willi y de Cushing, relacionadas con algunos casos de obesidad, así como enfermedades hipermetabólicas, como cáncer, Sida, hepatitis y del riñón. Además, que estén embarazadas o sean lactantes.



Las especialistas recomiendan hacer entre cuatro y cinco tiempos de comida al día y evitar el consumo de alimentos entre comidas (foto Anel Kenjekeeva).

¿En qué consistió?

Con el propósito de identificar los factores asociados al exceso de peso en este grupo de mujeres, se identificaron las características socioeconómicas; el estado nutricional, bioquímico, clínico y dietético; el nivel de actividad física y la prevalencia de factores de riesgo cardiovasculares.

Para ello se les practicaron pruebas de laboratorio, que incluyeron un perfil de lípidos o grasas, resistencia a la insulina, examen de tiroides y de ácido úrico, además de exámenes clínicos y dietéticos.

También se hicieron grupos focales para identificar las percepciones acerca del exceso de peso, los conocimientos y prácticas sobre cómo perder peso y las motivaciones para someterse a una terapia. Asimismo, se analizó el grado de inseguridad alimentaria y el nivel de estrés y ansiedad.

Resultados

El estudio mostró que el 41 % de las participantes eran casadas, el 39 % amas de casa y el 61 % vivía en pobreza o pobreza extrema.

En la medición del cuerpo, el 43 % tenía sobrepeso, el 44 % obesidad grado I, el 11 % obesidad grado II, y el 12% obesidad grado III, que es la más alta.

En cuanto a los datos bioquímicos, el 60 % tenía el colesterol y la presión arterial altas y no lo sabían, el 58 % presentaba triglicéridos altos, un 46 % glicemia en ayunas, un 40 % ácido úrico y un 52 % presentó resistencia a la insulina. Todo lo anterior conforma el síndrome metabólico.

Entre los antecedentes clínicos familiares, las mujeres citaron cáncer, diabetes mellitus, dislipidemia (alteración del metabolismo de los lípidos), obesidad y enfermedades cardiovasculares.

Mencionaron además que padecían de dolores de huesos y de músculos, lo cual es normal cuando se tiene exceso de peso; problemas respiratorios; hipertensión arterial (solo un 18 %), fumado y cáncer en el pasado.

Un cuarto de las mujeres estaba en la edad de la menopausia y la mayoría tenía entre tres y cuatro gestaciones.

La evaluación física mostró que el 54 % presentaba estrías, pigmentación y acumulaciones de grasa.

En cuanto a los hábitos alimenticios, la mayoría hacía entre cuatro y cinco tiempos de comida, que es lo recomendable, y presentaba un consumo de energía de 1720 calorías, lo que no llevaría a una persona a tener sobrepeso.

Sin embargo, apuntaron las investigadoras, el problema es el subregistro en el consumo, pues la mayoría de personas omite lo que come entre comidas. En el caso de este grupo de mujeres, el 61 % mencionó que “pican”, lo que es muy común ya que comen por ansiedad, estrés o preocupación. Esto puede conducir al exceso de peso.

Las nutricionistas añadieron que algo similar sucede con la actividad física, pero a la inversa, ya que se tiene la percepción que se hace más ejercicio del que realmente se practica.

¿Qué piensan ellas?

Entre los factores que causan el exceso de peso, el embarazo tiene un papel predominante, pues la mayoría expresó que ganó peso durante esta etapa. Además, citaron la mala alimentación, el sedentarismo y antecedentes familiares.

Las autoras del estudio comentaron que cuando estas mujeres hablan de exceso de peso, no mencionan tanto la salud, sino más bien el aspecto físico, en el sentido de que les genera dificultad para comprar ropa y vestir, y sobre todo, la discriminación y el rechazo que sufren por parte de sus parejas, la familia y el entorno social.

Sin embargo, lo interesante es que estas mismas barreras pueden, a su vez, convertirse en elementos facilitadores, ya que si las apoyan y estimulan para perder peso, son un gran aliado.

Otras consecuencias que ellas atribuyen al exceso de peso son el cansancio, la disconformidad con su apariencia física, el miedo a perder la pareja o a no encontrar otra, la baja autoestima, la falta de motivación, los trastornos de alimentación en sus hijos, la limitación para buscar trabajo o estudiar y la depresión.

La principal motivación que las lleva a perder peso es el deseo de verse bien, poder ponerse la ropa que les gusta y que sus parejas no las abandonen o que vuelvan a la casa.

Otra contradicción que se presenta es la idea de que la mujer tiene que ser delgada y bonita para tener acceso al trabajo y a una pareja. No obstante, debe olvidarse de sí misma y vivir en función de los demás, lo cual a veces las lleva a aumentar de peso, pues no tiene tiempo, ni para ella, ni para cuidarse.

De allí la importancia de trabajar con un enfoque de género y de desarrollar campañas de prevención y de promoción de la salud, y de fomentar la creación de programas integrales de atención.

Las investigadoras opinaron que aunque la pérdida de peso a veces no es tan significativa en las mujeres, los cambios emocionales que ellas experimentan son muy importantes, entre estos buscar trabajo, estudiar y emprender nuevas acciones, porque se empoderan, se dan cuenta que son valiosas y aprenden a tener tiempo para sí mismas. ■

También indicaron que cuando ellas hablan de las barreras para perder peso, mencionan en primer lugar a sus parejas, porque estas se ponen celosas, las hacen sentirse culpables o las incitan a ingerir más alimentos.



Las mujeres participantes en el estudio mencionaron alimentos que ayudan a ganar o bajar peso. (Fotografía ilustrativa: Rafael León Herrera y Pablo Porta)

ALIMENTOS QUE INCIDEN EN EL PESO



Harinas
Azúcar
Grasa



Vegetales
Frutas
Agua



Por el Layafa pasan todos los medicamentos que se pretenden vender en las farmacias privadas del país (foto archivo ODI).

Layafa, el centinela de la calidad

Al adquirir un medicamento en una farmacia privada, quién podría vislumbrar que para que este se ponga a disposición del público, tuvo antes que pasar por las manos y los ojos de especialistas de la Universidad de Costa Rica (UCR), para garantizar la calidad de estos productos.

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

La UCR cumple esta labor por medio del Laboratorio de Análisis y Asesoría Farmacéutica (Layafa), adscrito al Instituto de Investigaciones Farmacéuticas (Inifar), perteneciente a la Facultad de Farmacia.

Con 53 años de existencia y 12 de ellos como laboratorio oficial, conformado por 17

funcionarios en total, procesa en promedio unos 1000 productos por año, de los cuales el 50% son medicamentos.

Desde 2008 analiza cosméticos: delineadores, polvos, labiales, sombras, rubores y cremas; dos años más tarde comenzó a incluir productos naturales y desde 2013, equipo y material biomédico, como algodón, gasas y condones.

A todos les aplica una batería de ensayos o pruebas de calidad; algunos inclusive han sido acreditados ante el Ente Costarricense de Acreditación (ECA), para demostrar su competencia técnica.

La Dra. Jeimy Blanco Barrantes, directora del Layafa, dijo que mantienen desde hace 12 años un contrato de compra y venta de servicios con la autoridad reguladora de medicamentos, que es el Ministerio de Salud.

Explicó que todos los productos que se quieren vender en el país tienen que obtener el Registro Sanitario, para lo cual la persona interesada debe presentar una serie de documentos con información del método con el que se realiza el control de calidad, así como sus especificaciones. Cuando cumplen con esa etapa del proceso, el Layafa analiza una muestra representativa del primer lote que pretenden vender.

En esa tarea se guían por el Reglamento Técnico Centroamericano (RTCA) para la Verificación de la Calidad de Medicamentos, en cuanto a la cantidad de muestras por forma farmacéutica (tabletas, jarabes, supositorios, cápsulas, etc.) que se deben procesar, así como los ensayos físicoquímicos y los de bioanálisis a los que se les debe someter, explicó la Dra. Blanco.

También le brindan servicios a la empresa privada en la realización de ensayos de inocuidad de las áreas en donde preparan los medicamentos, y de análisis de la potencia microbiana de antibióticos u otros medicamentos, como forma de controlar la calidad.

Con mirada profunda

La mayoría de los productos analizados (90 %) pasa las pruebas de control y solo un 10 % falla en al menos una de ellas. Según informó la directora, en siete meses de 2013 el Layafa investigó la calidad de 479 medicamentos y 42 de ellos resultaron no conformes con las normas establecidas.



El empaque es lo primero que analizan, pues este debe cumplir con lo que establece sobre etiquetado, tales como el nombre del principio activo, la concentración, la fecha de vencimiento, el fabricante y el número de lote, con letra legible.

En cuanto a las pruebas físicoquímicas, incluyen la identificación y la determinación del contenido o los principios activos, así como la prueba contenido de tabletas o cápsulas.

El volumen de entrega es la prueba a la que se someten los medicamentos líquidos de uso oral, para confirmar que en su dispensación contienen todos los principios activos que declara, y la prueba de disolución se aplica a las tabletas y cápsulas para determinar el comportamiento de la disolución de los principios activos. Además, se les analiza la apariencia, forma, color, manchas o defectos y, si son líquidos, que no presenten derrames.

Como parte de los análisis microbiológicos realizan el ensayo de esterilidad, endotoxinas, recuento microbiano e identificación de patógenos, como *Escherichia coli*, Salmonella, Pseudomonas o *Staphylococcus aureus*.

El informe con los resultados lo envían al Ministerio de Salud, que autoriza la comercialización del producto.

Durante los siguientes cinco años, el Layafa somete a prueba en dos ocasiones más el fármaco que recibe el Registro Sanitario, para lo que analiza diferentes lotes. Cuando se presentan fallas de calidad, el Ministerio obliga a la destrucción del lote.

Aunque a los cosméticos y a los productos naturales se les hacen una revisión similar a los medicamentos, no se analizan antes de que circulen en el mercado, sino que toman las muestras en puntos de venta, como supermercados y tiendas.

El Layafa el problema de que no cuentan con sustancias estandarizadas para comparar el contenido de los productos naturales, como lo hacen con los farmacéuticos.

“Esta es una problemática o desafío que se presenta en el control de calidad de esos productos”, expresó la Dra. Blanco.

La especialista considera que por estar involucradas plantas medicinales, deberían controlarse las aguas de riego, los productos químicos que les aplican y las condiciones en las que los envasan y manipulan.

Las principales fallas encontradas en estos casos son el contenido o peso del producto y el recuento microbiológico, porque han hallado hongos y levaduras en cantidades superiores a las permitidas.

En 2012 el Layafa estudió los cosméticos importados y en 2013 los nacionales. Blanco dijo que los cosméticos importados fallan principalmente en cuanto al etiquetado, ya que no presentan información legible en español y, sobre todo, el número de lote.

Falsificación y adulteración

Una gran preocupación para las autoridades sanitarias nacionales son los medicamentos procedentes de Nicaragua, entre ellos antibióticos que ingresan al país vía terrestre, de forma ilegal, los cuales no están registrados y se desconoce su calidad.

Otro aspecto que resaltó la farmacéutica es el decomiso realizado por las autoridades de productos adulterados con Sildenafil (componente del viagra), en cantidades que doblan o triplican lo permitido, en las llamadas *Sex Shop* o tiendas de juguetes sexuales.

“Lo peor de la falsificación de medicamentos es que incluyen productos muy caros, como son los ‘cocteles’ contra el Sida, los quimioterapéuticos y los antibióticos”, entre otros, afirmó Blanco. Esta actividad la controla una red mundial que mueve montos similares al narcotráfico, añadió.

En este sentido esperan la aprobación de la Asamblea Legislativa de un proyecto de ley que tipifique la falsificación de fármacos como un delito contra la vida, porque en la actualidad se le considera solo como un delito de propiedad intelectual. ■



La fórmula de pan desarrollada en la Escuela de Tecnología de Alimentos de la UCR es indicada para personas celiacas que no tengan problemas con el huevo ni con la leche (foto Anel Kenjekeeva).



Las personas celiacas son sensibles al gluten presente en el pan de trigo (foto archivo ODI).

Productos libres de gluten hechos en la UCR

Tras dos años y medio de investigación, la Escuela de Tecnología de Alimentos de la Universidad de Costa Rica (UCR) ofrece a la comunidad nacional las fórmulas y procedimientos de una serie de productos horneados con una característica particular: son libres de gluten.

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



Para el grueso de la población nacional, esto podría pasar por alto, no así para un 1% de nuestros habitantes que sufren la enfermedad celiaca, para aquellas personas diagnosticadas como sensibles al gluten y para los consumidores de productos no tradicionales. Asimismo, para la agroindustria local, que podría aprovechar nuevos nichos de producción para el mercado interno y de exportación.

Según lo explicó la M.Sc. Jacqueline Aiello Ramírez, docente e investigadora de la Escuela y coordinadora del proyecto *Utilización de materias primas nacionales para el desarrollo de productos libres de gluten*, este ha sido un trabajo muy arduo en el que además de ella, ha formado parte la Dra. Elba Cubero Castillo y un grupo de estudiantes.

Entre los productos desarrollados se encuentran galletas elaboradas con mezclas de harinas y purés de arroz, yuca, ñampí y tiquisque; y *quequitos*, a base de harina de yuca, arroz, tiquisque y ñampí, con la intervención de dos estudiantes de licenciatura.

Para responder a la tradición de consumir pan de trigo, el cual no debe ser ingerido por las personas celiacas, la investigadora y una estudiante de maestría formularon con éxito una base de pan libre de gluten.

Las investigadoras lograron un producto con características sensoriales similares a las del pan cuadrado, tras varios meses de trabajo en el laboratorio y en la planta piloto del Centro Nacional de Tecnología de Alimentos (CITA) de la UCR. Probaron diversas mezclas de harinas de ñampí, tiquisque, maíz, yuca y arroz, y evaluaron porcentajes de agua, de leche en polvo delactosada, de huevos y de hidrocoloides.

Aiello explicó que el gluten es considerado el material “estructural” de muchos alimentos, y durante la fase de preparación es responsable de características tales como elasticidad de las masas, extensibilidad, tolerancia al mezclado y capacidad de retención de gas.

Experimentación

En los productos horneados, el gluten contribuye a la apariencia, a la textura y a la formación de corteza, de ahí que para obtener alimentos de calidad sin gluten se requiere de estudio y de mucha experimentación. “Incluso –dijo Aiello–, los procesos tradicionales de producción deben modificarse y demandan un importante grado de innovación, al utilizar materias primas en formas diferentes a las comúnmente empleadas, como purés de vegetales, harinas pregelatinizadas provenientes de raíces y tubérculos e ingredientes con propiedades espesantes y emulsificantes”.

En la planta piloto, se ha ensayado con un amplio abanico de harinas, de almidones, de purés y de productos mucilaginosos, como linaza y semillas de chía.

Además de los tres productos en mención, se han desarrollado fichas técnicas para elaborar panqueques, *brownies*, bizcochos, crepas y base para pizza, todos exentos de gluten.

La investigadora expresó que se organizarán talleres dirigidos a personas con celiaquía, con el propósito de que manipulen y seleccionen correctamente sus alimentos, y a pequeñas y medianas industrias que tengan interés en la elaboración de productos libres de gluten, con el propósito de transferir el conocimiento alcanzado.



En el mercado nacional hay diversidad de productos importados libres de gluten, pero cuestan tres veces más que otros productos (foto Anel Kenjekeeva).



Afortunadamente, el típico casado costarricense compuesto por arroz, frijoles, huevo, bistec y plátano maduro sí es libre de gluten (foto Anel Kenjekeeva).

Para Aiello, la elaboración de alimentos libres de gluten representa una gran responsabilidad para los empresarios y los profesionales en Tecnología de Alimentos, ya que deben asegurar que los productos que ofrecen no causen ningún efecto adverso a las personas con celiacía o con sensibilidad al gluten.

Los estudiantes de último nivel de la carrera de Tecnología de Alimentos de la UCR reciben formación en la materia como parte del curso Procesos Alimentarios II.

Desde hace más de 30 años, el *Codex Alimentarius* recomienda la cantidad de trazas de gluten que debe contener un alimento para etiquetarlo de forma correcta, y en agosto de 2013 la Administración de Alimentos y Medicamentos (FDA, por sus siglas en inglés), de Estados Unidos, estableció que un producto puede indicar en su etiqueta "libre de gluten" si contiene menos de 20 partes por millón de gluten (mg/kg de producto), cantidad que solo es posible detectar con ensayos inmunoquímicos.

En ese sentido, el CITA puso a disposición de la industria agroalimentaria nacional un análisis de laboratorio, que permite determinar la cantidad exacta de gluten que contienen los productos, una medición que le ayudará a los productores a etiquetar los alimentos y a controlar su producción. Este ensayo está acreditado por el Ente Costarricense de Acreditación (ECA).



Alimentos prohibidos

Es necesario que las personas celiacas, quienes manipulan los alimentos y las agroindustrias comprendan que para que un producto sea libre de gluten no basta con eliminar el trigo, la cebada o el centeno de una formulación o receta, ya que son muchos los aditivos, especias, preservantes y colorantes que los contienen y son muy difíciles de detectar al leer una etiqueta, explicó Aiello.

También se da contaminación cruzada, cuando se utilizan las mismas instalaciones, moldes, utensilios de cocina y hornos para elaborar productos que contienen gluten, agregó.

De ahí la importancia de controlar y etiquetar correctamente los productos que ofrecen las empresas, de modo que se puedan adquirir los alimentos con toda confianza.

Las personas con celiacía o sensibles al gluten deben consumir productos procesados que declaren en su etiqueta que son libres de gluten; por ejemplo, de la canasta básica nacional se pueden consumir sin riesgo los productos frescos tales como carne, pollo, huevos, arroz, frijoles, café, azúcar y aceite.

Deben evitarse los productos que no declaran en sus etiquetas que son libres de gluten, debido a que pueden contener aditivos, especias o colorantes no certificados, que forman parte de su formulación y pueden aportar trazas de gluten.

Igualmente, cereales, galletas dulces y saladas, tortillas de maíz, harina de maíz, margarinas, lácteos, embutidos, pastas, bebidas gaseosas, salsas preparadas, atún en conserva, sopas en polvo y cerveza envasada, lo mismo que el uso de productos de cuidado personal, como algunos jabones de baño, champús, cremas dentales y desodorantes que usan excipientes que contienen gluten.

Por esa razón es necesario continuar trabajando en el desarrollo de productos, que le den la posibilidad a las personas con celiacía o sensibles al gluten de seleccionar alimentos saludables y variados para su consumo. Además, la utilización de materias primas de producción nacional podría disminuir el costo de los productos, al no tener cargas arancelarias y de transporte, concluyó la tecnóloga de alimentos. ■

Enfermedad celiaca

Aunque el mal ha existido desde la antigüedad y se han encontrado evidencias desde dos mil años A.C., no es hasta ahora que se ha empezado a diagnosticar.

La enfermedad se detecta mediante biopsias de la mucosa del intestino delgado, con pruebas de sangre en las que se buscan anticuerpos específicos y con estudios genéticos.

El gluten es una proteína que se encuentra en el trigo, la cebada y el centeno, compuesta por gliadina y glutenina. Las personas celiacas sufren el efecto tóxico, especialmente de la gliadina, que al ser consumida en el alimento llega al intestino y atraviesa la mucosa intestinal, debido a una condición genética en los pacientes que aún no ha sido dilucidada.

Como se trata de un cuerpo extraño, el organismo desencadena una reacción autoinmune y genera anticuerpos y sustancias que destruyen las vellosidades del intestino delgado por las cuales se absorben los nutrientes, lo que provoca otra serie de problemas que poco a poco minan la salud de las personas.

Por lo anterior, la única forma de combatir la enfermedad y de detener o evitar la reacción autoinmune del cuerpo es una dieta rigurosa libre de gluten, explicó la Dra. Jacqueline Aiello.



ENTREVISTA



Dr. Mauricio Leandro: "Mi tema es la movilidad, que ocurre en el espacio público, un espacio para producir salud y bienestar (foto Laura Rodríguez).

Dr. Mauricio Leandro

El espacio público en función de la salud y el bienestar

Patricia Blanco Picado y Andrea Marín Castro

No combate a los vehículos, mas sí promueve un nuevo paradigma: el uso justo del espacio público que incluya a los más vulnerables, los que se movilizan a pie o en otros medios.

Está convencido de que el *Alma Mater* debe ir a la vanguardia en los esfuerzos por hacer de las ciudades lugares más humanos y seguros, sitios en donde la gente camine, haga deporte, pasee con sus hijos y mascotas, interactúe y disfrute de un ambiente sano.

El Dr. Mauricio Leandro Rojas es el único especialista en Psicología Ambiental de la Universidad de Costa Rica (UCR). Desde sus clases como profesor en la Escuela de Psicología, pregona que el espacio público debe ser fuente de salud y bienestar, y no origen de malestar y enfermedad.

Como investigador estudia la relación entre ambiente, conducta y sostenibilidad. Sostiene que cualquier cambio conductual de las personas para mejorar su relación con el entorno solo se puede dar si hay una intervención del espacio en el que estas realizan sus actividades cotidianas.

En una entrevista con este académico, defensor del uso de la bicicleta como medio de transporte y gestor del Día del Transporte Sostenible en la UCR, Leandro se refirió al papel de la Psicología en los cambios que se generan en favor de la salud y el medio ambiente.



-¿De qué modo la Psicología como disciplina se empezó a interesar por el medio ambiente?

— La psicología ambiental se creó como rama de la Psicología en los años 60. Se empezó a interesar en dar respuesta a la contaminación y el consumo desenfrenado, como problemas relacionados con la conducta humana. Se abrieron especialidades y doctorados en universidades del mundo. Se ha dividido en dos grandes ejes: psicología de la conservación, que es muy fuerte en Japón, Australia y Estados Unidos; y psicología del consumo energético, que se centra en Europa, sobre todo en Holanda y Alemania. Además, hay un movimiento que es el de intervención del espacio público. Allí es donde yo me inserto, porque mi tema es la movilidad, que ocurre en el espacio público, un espacio para producir salud y bienestar.

-¿Cómo llegó usted a esa especialidad?

— Yo comencé interesándome por las actitudes, las conductas y las normas subjetivas que influyen en la toma de decisiones de los conductores jóvenes para reducir la velocidad. Me di cuenta que a 32 km/h la probabilidad que tiene una persona de morir es solo del 5 %, pero si es una persona adulta mayor o un niño, la vulnerabilidad es mayor. Entonces empecé a entender que hay grupos vulnerables: los peatones, que son poco estudiados. Vi también que había muy pocos estudios de la movilidad a pie y así fue como me interesé en este tema, en la distribución justa del espacio de acuerdo con las necesidades de cada uno de los grupos que lo utilizan.

Hay grupos vulnerables que son víctimas de estereotipos. Cuando alguien anda en bicicleta se piensa que esa persona es pobre o que me va a hacer daño.

Los estereotipos son peligrosos y el espacio público está lleno de grupos estereotipados, son grupos que tratan de defender su espacio pero al hacerlo les impiden a otros la coexistencia pacífica.

-¿Cuándo fue que el ser humano empezó a mostrar un comportamiento de irrespeto hacia el medio ambiente?

— Hay una hipótesis en Economía de que las personas maximizan su utilidad individual y externalizan cualquier aspecto negativo. Yo veo la conducta destructiva como la maximización de la utilidad individual a costa del medio ambiente. Yo necesito sentirme fresco, entonces tengo un aire acondicionado. Por lo que cuando cada agente social maximiza su utilidad individual, se presenta un conflicto social muy serio, porque se produce un consumo desenfrenado de los recursos. Es una política extractiva de recursos de la naturaleza para satisfacer necesidades individuales.

-¿Cuál es el camino para garantizar una relación más armoniosa con la naturaleza?

— El camino no es individual. Los psicólogos nos hemos equivocado al pensar que es un asunto volitivo, que yo tengo la voluntad de cambiar y entonces tomo la decisión individual de cambiar. Pero no es una decisión individual, es una decisión social con la que se trata de dar el máximo beneficio a las mayorías y se piensa en la séptima generación. Todo lo que uno hace debe ser hecho no para la generación presente, sino para la séptima generación futura. Esas deben ser decisiones gubernamentales, lo que pasa es que el Estado está muy debilitado y va a ser muy difícil que los Estados asuman compromisos para reducir el consumo de hidrocarburos o de electricidad, más bien están cada vez más como suplidores, en función de la necesidad de aumentar el consumo.

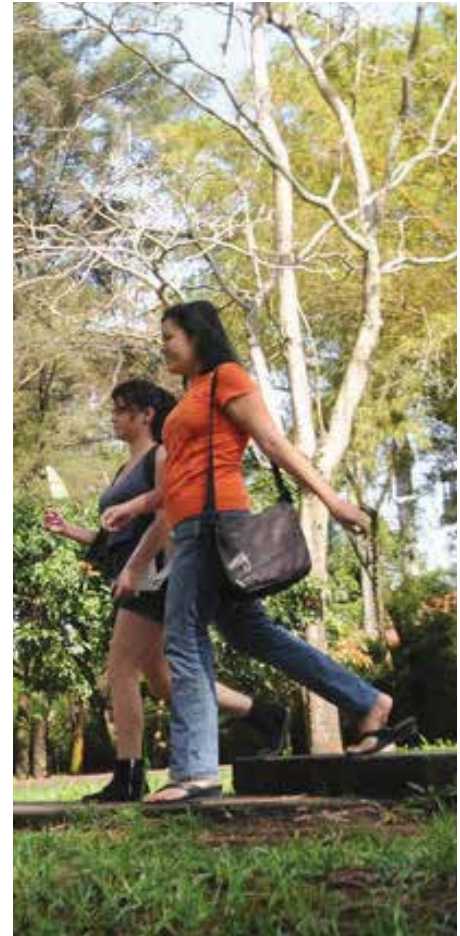
-Costa Rica presenta una imagen de país verde ante el mundo, pero internamente nos damos cuenta que estamos lejos de lograrlo. ¿De qué manera la psicología ambiental puede ayudar a cambiar esta situación?

— El cambio conductual viene mediante un rediseño del espacio. Tenemos que hacer que ciertas conductas tengan más probabilidad de ocurrir que otras. Por ejemplo, si yo quiero que la gente camine tengo que rediseñar el espacio para que la gente camine, esto no se puede dejar a la conciencia de las personas. El rediseño al espacio ha ocurrido en otros medios latinoamericanos con bastante éxito.

Se tienen que tomar decisiones para cambiar el diseño urbano de tal forma que se modifiquen conductas a nivel individual, sin que eso represente el suicidio. Sobre todo, deben ser decisiones que favorezcan más a los grupos vulnerables. En Costa Rica, la distribución de los recursos para la movilidad se realiza en función de los vehículos, pese a que la gente que tiene carro es apenas un 25% de la población.

-¿Cuáles son las características del espacio público?

— Hay un concepto que es el de vía activa. Este es un espacio multifuncional, que no solo sirve para que la gente se mueva del punto A al punto B, sino para que la experiencia humana de ir de A a B sea muy positiva. Tenemos que hacer que la experiencia diaria de transportarse produzca energía a la gente, le haga sentirse más plena y llegue a los lugares de trabajo sintiéndose mejores personas. La ciudad tiene que brindar esto, porque si no es así caemos en un modelo de enfermedad. El problema es que nosotros tenemos un modelo de salud que no es preventivo, sino curativo.



El uso del espacio público para hacer de las ciudades lugares más humanos y seguros es una de los temas de estudio del Dr. Mauricio Leandro (fotos archivo ODI).

Esa vía activa debe promover la salud y la felicidad y en este momento es la mayor expresión de salud preventiva. No cuesta tanto como las medicinas de la Caja (Caja Costarricense de Seguro Social), sino que evidencia una preocupación por los grupos más vulnerables y embellece y purifica el aire. Para ello se tienen que definir prioridades.

-Pero se percibe mucho malestar en la gente por los problemas de movilización.

— Hay mucho malestar social. El tiempo promedio de traslado de las personas en la Gran Área Metropolitana es de una hora y media en un solo sentido. En total son tres horas.

-¿Qué provoca este problema en la gente?

— Sentimientos de engaño y frustración, porque a la gente le venden la idea de que puede andar a 80 km/h con su vehículo. El promedio de viaje en San José es de 15 km/h. Lo otro es que se sienten enfermos, porque cada vez hacen menos ejercicio. Está demostrado que 30 minutos de actividad diaria mejora el estado de ánimo y de salud en general.

-¿Cómo lograr esos 30 minutos de actividad?

— Por ahí es por donde debemos comenzar y no centrarnos en cómo quitamos los carros. Es comenzar a pensar cómo lograrlo y hay que empezar con los niños. Lograr que los niños vayan a la escuela a pie de forma segura con pequeños cambios en el espacio.

Según un estudio reciente, el 50 % de las mujeres mayores de 26 años tiene problemas de sobrepeso y esto les afecta en su salud. Ellas no hacen ejercicio, tampoco el medio se los permite.



-¿Qué está pasando con los jóvenes?, ¿están impulsando cambios?

— Los jóvenes aprenden de lo que los adultos hacemos y nosotros no estamos impulsando cambios. No me parece que haya que pedirles a otros lo que nosotros no hacemos. Veo el vaso medio lleno, hay organización en las comunidades, hay preocupación porque el espacio público está deteriorado, se observa basura por todo lado y las aceras están llenas de huecos. ¿Cómo puede uno hacer ejercicio así, cómo puede uno conocer su barrio así? Los jóvenes están como esperando, igual que nosotros, estamos esperando que haya un cambio efectivo en el espacio.

-¿Es un avance que haya preocupación?

— No, eso lo que hace es aumentar los niveles de estrés y frustración, que la gente se enconche más, se encierre más, se meta más en su carro y trate de olvidarse de la realidad. Poner a la gente junta es un avance. Montarse en el transporte público le cambia a uno la perspectiva. Hay que tenerlo como una “joyita”. Si queremos preservar la democracia tenemos que fortalecer el espacio público.

-Hay un asunto importante relacionado con el uso del automóvil y de que nos encerremos cada vez más y es el tema de la seguridad. ¿Cuán real es la sensación de inseguridad?

— Es creada. Hay interés de que el ambiente se perciba como inseguro. No hay lugar más seguro que un lugar público. Gracias al automóvil, la mayoría de la gente se fue de San José, la dejó abandonada y a las siete de la noche asustan allí. Esa es la forma más insana de mantener una ciudad. La ciudad debe ser un lugar vivo, con gente habitándola. Ha habido importantes esfuerzos en las

distintas municipalidades para hacer renacer los centros de las ciudades, hay que apoyarlos.

-En los países en donde más se han estudiado los cambios de conducta, ¿qué papel ha desempeñado la educación?

— La educación funciona para alertar a la gente acerca de lo que tiene que hacer, es como un rótulo, le dice a uno: ‘allí hay un precipicio, no camine por allí’. Esto es lo que se llama un antecedente conductual, aunque no modifica la conducta. Lo que la modifica son las consecuencias de la conducta. Usted hace algo y obtiene una consecuencia positiva, entonces va a seguir repitiendo esa conducta. Por ejemplo, los programas como *Enamórate de tu ciudad* (del Ministerio de Cultura y Juventud) tienen el objetivo de repoblar la ciudad y hacerla más amable. Se pueden hacer lugares agradables donde la probabilidad de robos y asaltos es muy baja.

-¿Por qué si este es un tema de tanta relevancia, no se le da la importancia que debería tener? No está en la agenda nacional.

— Una razón de eso es que la mayoría de psicólogos ambientales trabajamos en la parte técnica y no en la política. Además, hay estereotipos de que la Psicología trabaja solo sobre la parte de problemas mentales, que es muy importante, pero no lo único.

La parte de intervención del espacio es diferente, aunque no es nueva. Los primeros avances en cuanto a percepción espacial y hacinamiento fueron hechos por psicólogos espaciales y muchos de esos principios los tomaron los arquitectos y los han aplicado en su campo de trabajo.

En la UCR tenemos un curso que se llama *Perspectivas del espacio público*, en el que participan diversas disciplinas. Cada área aporta estudiantes y el curso es rotativo. Es un curso que permite la discusión de todo lo que confluye en el espacio público desde el punto de vista de la salud. ■



Dr. Mauricio Leandro Rojas

Especialista en psicología ambiental. Es profesor e investigador de la Escuela de Psicología de la UCR con más de 15 años de experiencia en la labor docente. Obtuvo la licenciatura en Psicología y la maestría en Ciencias de la Computación en la Universidad de Costa Rica. Luego realizó su doctorado en la Universidad de la Ciudad de Nueva York, Estados Unidos.

Sus estudios de doctorado los realizó bajo la supervisión del profesor Gary Winkel, uno de los más reconocidos representantes de la Psicología Ambiental en el mundo. Su investigación se enfocó en los determinantes ecoconductuales de los niveles de lesión de 1000 peatones que sufrieron atropellos entre el 2006 y el 2009 en Estados Unidos.

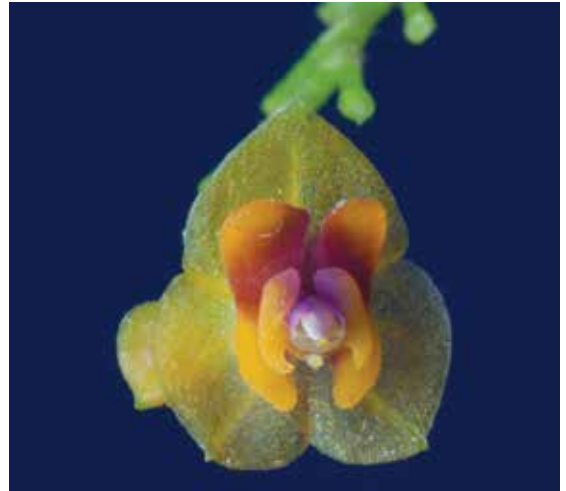


CRISOL EN
IMÁGENES

1



2



3



4



5



6



7



8



1. *Trichocentrum pupulinianum*.
2. *Lepanthes expansilabia*.
3. *Trichosalpax sanctuarii*.
4. *Lepanthes dikoensis*.
5. *Lepanthes tarrazuensis*.
6. *Lepanthes erubescens*.
7. *Lepanthes sandiorum*.
8. *Lepanthes sanjuanensis*.

Fotos: Cortesía Jardín Botánico Lankester



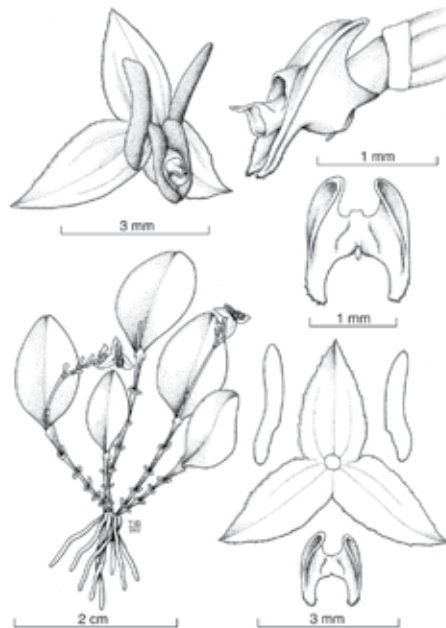
Telipogon standleyi.

Nuevas especies de orquídeas

Ana Isabel Alvarado Chacón
anaisabel.alvarado@ucr.ac.cr

Nueve especies de orquídeas endémicas de Costa Rica ingresaron al inventario neotropical. Además, se revelaron cuatro nuevas especies para México, Panamá y Perú. Las recién llegadas pertenecen a los géneros *Dracontia*, *Lepanthes*, *Trichocentrum*, *Trichosalpinx*, *Telipogon* y *Cyrtochilum*.

Los investigadores M.Sc. Diego Bogarín, M.Sc. Adam P. Karremans, Bach. Christina M. Smith, Bach. Melania Fernández, Stig Dalström, Franco Pupulin y el Dr. Robert Dressler, del Jardín Botánico Lankester de la Universidad de Costa Rica, participaron en la descripción científica. ■



Lepanthes sandorium



Robot utilizado por la NASA en las exploraciones en el planeta Marte (foto tomada http://www.nasa.gov/mission_pages/msl/multimedia/gallery/pia14156.html)

Robótica, aliada permanente de la humanidad

A pesar de que muchas de las aplicaciones en torno a la robótica se utilizan en la industria militar, para beneficio de la humanidad existen a la vez investigaciones que toman ese conocimiento y buscan sacar provecho de las nuevas tecnologías en áreas como exploración espacial, salud, industria y agricultura.

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

La tendencia actual es cómo usar la inteligencia artificial para ayudar a las personas en sus tareas diarias, por ejemplo, para brindar compañía a los adultos mayores y así aumentar su autoestima o en personas con autismo para mejorar sus condiciones de vida.

Sus aportes a la Medicina serían extraordinarios, según los expertos, al hacer uso de la nanotecnología para realizar procedimientos no invasivos y ayudar a curar a pacientes de difícil pronóstico médico.

Pero sin duda la aplicación más conocida hasta el momento es en la investigación del espacio y un ejemplo claro de ello es la misión más reciente de la Administración Nacional de Aeronáutica y del Espacio (NASA, por sus siglas en inglés), la *Mars Science Laboratory*, conocida con el nombre de *Curiosity*.

Este proyecto fue lanzado el 26 de noviembre de 2011 y llegó a Marte el 6 de agosto de 2012. Se espera que dure casi dos años y persigue cuatro objetivos fundamentales: determinar si existió vida, estudiar la geología, caracterizar el clima y dar los primeros pasos para una exploración humana del planeta.

Para cumplir estas metas, las personas responsables de la misión hicieron llegar a la superficie marciana un vehículo explorador tipo *rover*, el cual es más grande y pesa hasta tres veces más que las versiones utilizadas en la misión *Mars Exploration Rover* de 2004.



Nanorobots al servicio de la salud

El Dr. Andrés Mora Vargas, costarricense, quien trabaja en el Laboratorio de Robótica de la Universidad Estatal de Arizona, Estados Unidos, define a los robots como “dispositivos automáticos que realizan tareas complicadas”.

Este experto en robótica los clasifica en dos categorías: los estáticos, que son los que pueden mover sus partes internas pero no pueden desplazarse por sí mismos desde la base en la que están instalados, y los móviles, que están provistos de orugas, ruedas y extremidades y, por lo tanto, tienen capacidad para moverse en casi cualquier entorno.

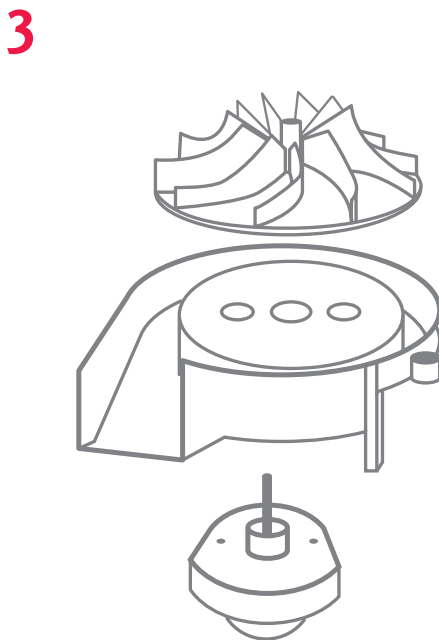
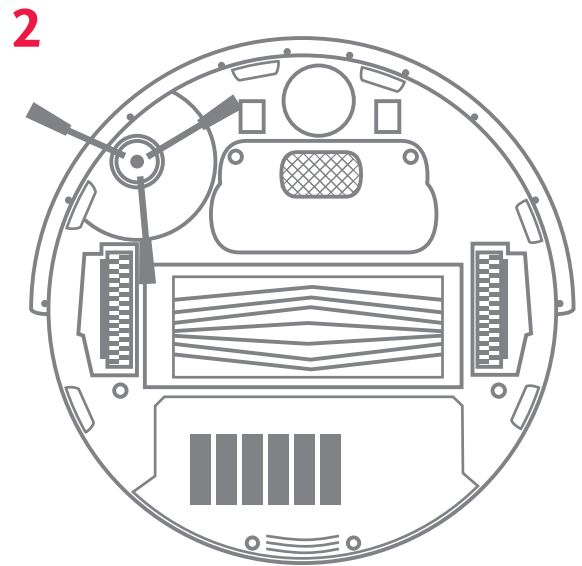
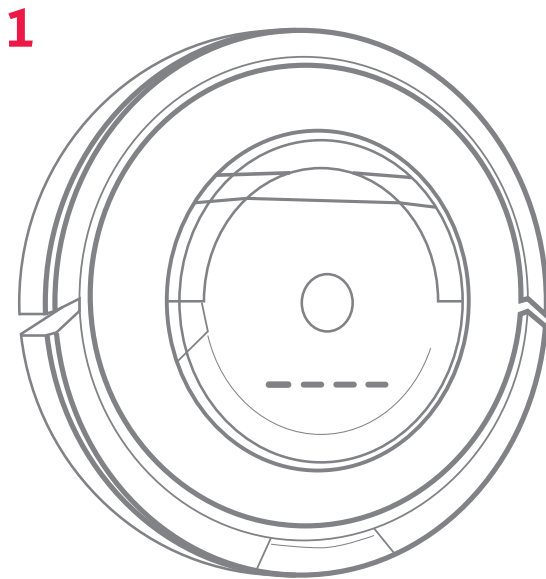
Pero el alcance de la robótica va más allá, aclaró el Dr. Mora: “se están desarrollando a escala nanométrica con la idea de aplicarlos en la medicina, son robots pequeñísimos que entrarían al cuerpo de un paciente para tratar de eliminar un tumor, liberar obstrucciones en las arterias o luchar contra bacterias invasivas”, especificó.

Actualmente esta iniciativa se encuentra en una etapa denominada pruebas nanotecnológicas, entre las que destacan las de movimiento. “Se necesita que se muevan constantemente a nivel atómico, y esto lo planean hacer con la ayuda de un láser que es apuntado al área del cuerpo que se quiere tratar. Este láser produce una señal de excitación que logra que el robot se mueva”, dijo.

Otro posible procedimiento quirúrgico descrito por él es el que incluye el uso de un sistema inteligente que tiene la capacidad de marcar guías para realizar operaciones en la médula

espinal. “Se introducen los nanorobots por pequeñas incisiones y se puntea un camino específico para que ellos coloquen tornillos, incluso en la columna vertebral. Esto ofrece gran precisión y ayudará al paciente a recuperarse y a sanar más rápido”, agregó.

Otra área de aplicación es la agricultura. En Japón utilizan robots para maximizar la producción de las cosechas y en muchos países ayudan en la atención de emergencias por inundaciones, en análisis de volcanes activos y para examinar los cascos de los barcos en los muelles.



Partes del robot *Roomba*:

1. Vista de planta del robot.
2. Vista en su parte inferior.
3. Vista del motor.
4. Vista del sistema de succión.

Ilustración basada en el modelo del *iRobot Roomba 800* en su página www.irobot.com. Ilustración Lucía González Ulate.

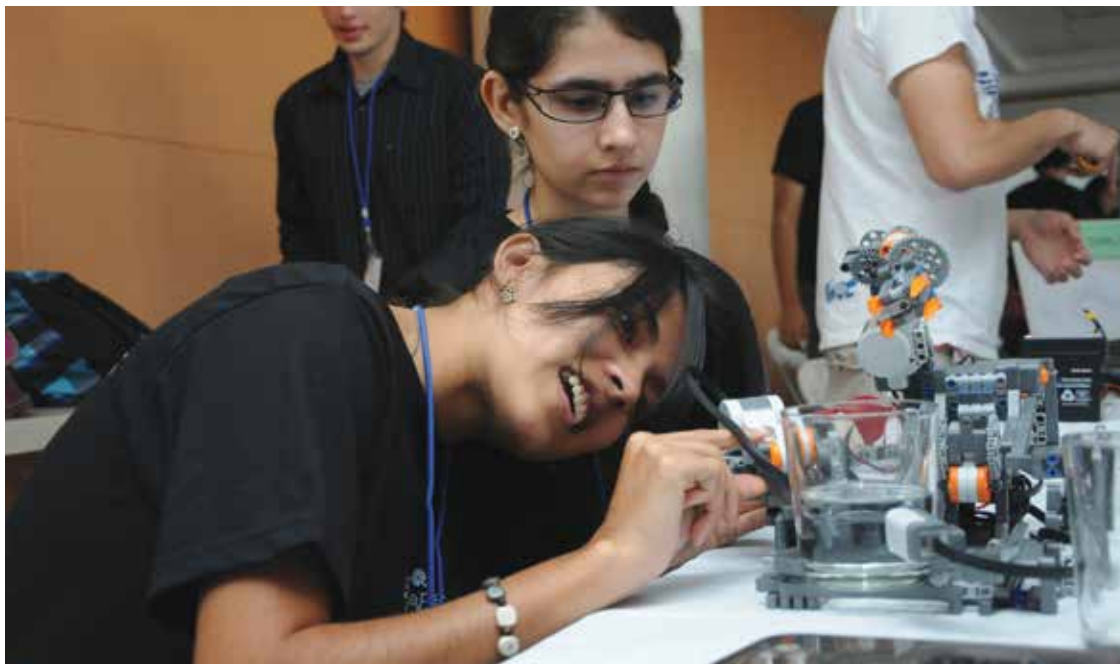
Impacto en la vida diaria

La robótica forma parte de lo que se denomina sistemas inteligentes y su principal objetivo es asistir al ser humano en sus múltiples facetas de actividad para mejorar su calidad de vida.

Para el Dr. Eldon Caldwell Marín, profesor de la Escuela de Ingeniería Industrial de la Universidad de Costa Rica (UCR), llegará el momento en que un robot sustituya al ser humano en varias de sus tareas más comunes, como la limpieza de los hogares.

“En estos momentos existe y se comercializa *Roomba*, un pequeño robot que barre y succiona el piso de las casas de forma autónoma. La compañía iRobot, encargada de su creación, ha colocado hasta ahora cinco mil unidades en todo el mundo y en pocos años será tan popular, que todos van a quererlo”, afirmó.

Entonces, ¿habrá disminución de opciones de trabajo con la aparición de robots que realizan tareas? “Sucederá todo lo contrario”, respondió



Kimberly Castro, Daniela Chavarría y Yazmín Vásquez (ausente en la foto), estudiantes del Colegio Científico de San Ramón de Alajuela, crearon un robot que examina aguas residuales. Con este proyecto ganaron la categoría General del RobotiFest-UCR 2013 (foto Rafael León).

Caldwell, pues en su opinión la configuración de los empleos cambiará, como ha sucedido a lo largo de la historia, y las personas se adaptarán a los nuevos roles laborales.

“Con la llegada de la Revolución Industrial en el siglo XVIII se construyeron máquinas que sustituyeron actividades manuales, lo que provocó una redistribución de las actividades y la gente aprendió a asumir nuevos roles; por ejemplo, los herreros que se encargaban de mantener en buenas condiciones a los caballos para tareas de mensajería cambiaron de profesión y con el tiempo se transformaron en expertos en mantenimiento de locomotoras”, indicó el académico.

La Ing. Ángela García León, profesora del curso Sistemas Automatizados de Manufactura de la Escuela de Ingeniería Eléctrica, defendió esta

misma tesis y señaló que la intención es beneficiar a los trabajadores y levantar el nivel productivo de las empresas sin importar su tamaño.

Para García, “las líneas automatizadas en las industrias sustituyen las intensas repeticiones en las tareas que realiza un operario, con lo que evitan lesiones en los brazos, hombros y espalda”.

En su criterio, no se elimina la mano de obra, sino más bien se facilitan las tareas y por ende se levanta la producción de las empresas.

La experta en robótica recalcó que si desde las escuelas y los colegios se empieza a despertar la curiosidad de los niños y jóvenes por el tema de la automatización y la inteligencia artificial, “cuando esos estudiantes lleguen a la universidad van a desarrollar trabajos brillantes”. ■



Las ratas fueron sometidas a varias pruebas conductuales mediante pruebas de laboratorio (foto Laura Rodríguez).

Cuidado materno en ratas Madres atentas, crías contentas

El mundo todavía estaba adolorido por la Segunda Guerra Mundial. Los campos devastados y los niños huérfanos. Entre tanto infante sin padre ni madre, el psicoanalista John Bowlby desarrolló la teoría del apego. Ya intuía que el afecto que los niños reciben en los primeros años influye en su desarrollo.

Ana Isabel Alvarado Chacón
anaisabel.alvarado@ucr.ac.cr

La ciencia ha avanzado mucho desde entonces, pero aún no se descifra qué desencadena en los organismos la relación temprana con la madre y cómo pasa.

El proyecto *Efectos del cuidado materno sobre la programación neuroconductual en un modelo animal de depresión en ratas*, que desarrollan en conjunto el Centro de Investigación en Neurociencias (CIN) y el Instituto de Investigaciones en Salud (Inisa) de la Universidad

de Costa Rica (UCR, busca responder en parte esta incógnita. El Mag. Andrey Sequeira Cordero y la Bach. Marianela Masís Calvo, investigadores del CIN, integran el proyecto.

La mamá rata

En 2004, un estudio de la Universidad de McGill, en Canadá, reveló que la forma en la que una madre cuida a sus hijos puede generar cambios en la expresión de sus genes por medio de mecanismos epigenéticos.

Sin embargo, los resultados que tiene en los hijos el proceso de cuidado están lejos de descifrarse por completo. Los modelos animales son una forma de aproximarse a la respuesta.

En *Rattus norvegicus*, la rata utilizada en laboratorio, el tiempo de gestación de las crías es de 21 días. Los bebés nacen poco maduros y terminan su desarrollo fuera de la madre, por lo que dependen de ella para sobrevivir durante las primeras tres semanas. Una de las conductas más importantes para medir el grado de dedicación de la madre durante este periodo es el lamido y el acicalado.

El estudio

Los científicos de la UCR dieron seguimiento a 30 ratas hembra y escogieron crías de cada camada aleatoriamente. Durante los primeros siete días de vida de los hijos –los más vitales en términos de cuidado– midieron las conductas adoptadas por la madre. Basados en la frecuencia de conductas reportadas, clasificaron a las madres como de “alto lamido” y de “bajo lamido”.

A los 28 días de vida (edad que correspondería al inicio de la adolescencia humana), las crías fueron sometidas a dos etapas de análisis: la primera, de pruebas conductuales que miden niveles de ansiedad y conductas asociadas con la depresión; la segunda, después de que las ratas se sacrificaron, de análisis neuroquímicos y genéticos.

El análisis conductual consistió en tres pruebas. En la prueba de campo abierto, las ratas se colocan en una caja. Las que se atrevan a ir y pasar más tiempo en el área central (más expuesta) serán consideradas como menos ansiosas; las que pasen más tiempo cerca de las paredes, como más ansiosas. Además, cómo y cuánto se mueva el animal también será indicativo del nivel de ansiedad.



Científicos de la UCR estudiaron algunas conductas de cuidado materno en ratas y los efectos en sus crías (foto Laura Rodríguez).

El cuidado es más que flor de unos días

Los científicos descubrieron que el cuidado de la madre genera diferencias en los niveles de ansiedad de sus crías. Varias de estas conductas no habían sido reportadas en la literatura científica. En las pruebas de campo abierto y laberinto se observaron diferencias entre los juveniles que tuvieron más cuidado y los que tuvieron menos cuidado: entre más lamieron las madres a sus hijos, menores niveles de ansiedad presentaron estos.

El nado forzado arrojó una evidencia interesante: “pareciera ser que los animales con bajo cuidado adquieren más fácilmente una conducta depresiva que los animales con alto cuidado”, afirma Sequeira. Es decir, en la segunda sesión de nado, los animales de bajo cuidado incrementaron el tiempo de inmovilidad de forma significativa en relación con la primera.

El equipo identificó el gen TrKB, que se ve modulado por la conducta de cuidado; es decir, el bajo cuidado hace que se exprese más. Este es el quinto gen reportado hasta ahora en este campo.

La segunda etapa de análisis también reveló diferencias en relación con la concentración de serotonina en el núcleo accumbens y de serotonina y dopamina en la corteza prefrontal.

El equipo de investigación de la UCR es el único en Centroamérica que trabaja en el tema del cuidado y es de los pocos que lo analizan en la adolescencia. Para Masís, “este proyecto nos abrió las puertas para diseñar nuevos experimentos, profundizar y entender mejor estos cambios”.

Algunas de las perspectivas son ampliar el repertorio de conductas estudiadas, explorar cómo interactúa el cuidado con el ambiente posterior y ahondar en los procesos neuroquímicos y estructurales del cerebro. ■

Por otro lado, se sometieron al laberinto elevado en cruz, que sigue el mismo principio de preferencia entre espacios cerrados y abiertos.

Finalmente, la prueba de nado forzado, en la que se coloca al animal en un balde lleno de agua. En esta situación de estrés inevitable, el animal tendrá que nadar si quiere escapar. Sin embargo, ante la imposibilidad de escapatoria, desplegará una conducta de inmovilidad: dejará de nadar. “Esta inmovilidad se interpreta como una conducta equivalente a la desesperanza, se asume que el animal cae en lo que podría considerarse un estado anímico bajo”, explica Sequeira.

En la segunda etapa, los investigadores extrajeron del cerebro de la rata muestras del hipocampo, de la corteza prefrontal y del núcleo accumbens, que son áreas relacionadas con el despliegue de conductas de ansiedad y depresión.

Aquí cuantificaron la concentración de neurotransmisores (sustancias mensajeras) relacionados con depresión: dopamina, norepinefrina y serotonina. Además, analizaron los niveles de ARN mensajero, que contiene la información genética, para determinar la expresión de genes involucrados en los procesos (cuando un gen se expresa, sintetiza un ARN mensajero específico que codifica una proteína).

Epigenética: cuando los genes cantan

Parte de los efectos que el cuidado materno tiene en las crías está modulado por mecanismos epigenéticos. ¿Qué significa esto? Los organismos nacen con secuencias de ADN definidas, los genes que las conforman no cambian. Lo que sí puede cambiar es si un gen se expresa o no. Esto es la epigenética: cuando el ambiente cambia cómo un gen hace su trabajo.



Uno de los problemas asociados a la pesca de arrastre es la pesca incidental, constituida por los organismos que no representan las especies objetivo de la pesca (foto cortesía Ingo Wehrtmann).

La pesca de arrastre y su prohibición en Costa Rica: un enfoque científico

El uso de una red de arrastre es un arte de pesca antigua que se utiliza prácticamente en todo el mundo. Esta técnica consiste en una red lastrada que barre el fondo del mar y que captura todo lo que encuentra a su paso. Estas redes pueden ser utilizadas en pangas (pesca artesanal), en la pesca semi industrial o en la pesca industrial.

Dr. Ingo Wehrtmann, coordinador de la Unidad de Investigación Pesquera y Acuicultura (UNIP) del Centro de Investigación en Ciencias del Mar y Limnología (Cimar) y profesor de la Escuela de Biología.

En Costa Rica no tenemos buques grandes de fábrica, aunque existen embarcaciones semi industriales equipadas para congelar el producto a bordo. La duración de los arrastres es muy variable, puede oscilar entre menos de 60 minutos a varias horas.

El problema principal de este arte de pesca es su poca selectividad. Prácticamente todos los organismos que se encuentren en el camino de la red de arrastre terminan como parte de la captura. Se habla de una pesca incidental, es decir, el conjunto de los organismos que no representa la o las especies objetivo (por ejemplo camarones) forman la fauna acompañante (FACA) de la pesca.

¿Qué se hace con esta FACA? Existen dos opciones: aprovecharla o desecharla. En Costa Rica, la práctica más común es regresar estos organismos (generalmente muertos o con muy pocas posibilidades de sobrevivir) al mar, incluyendo animales que se aprovechan en forma comercial en otros países del istmo.

De acuerdo con publicaciones de la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO), la pesca de arrastre por camarones y peces demersales representa el 50 % del total del descarte mundial y solamente el 22 % de las capturas. Además, la pesca de arrastre de camarones tropicales representa el 27 % del descarte total del mundo.

Estudios en Costa Rica

Un alto porcentaje de la FACA en esta pesca se reportó también en Costa Rica.

Un estudio publicado recientemente y realizado entre Chile y la Unidad de Investigación Pesquera y Acuicultura (UNIP) del Centro de Investigación en Ciencias del Mar y Limnología (Cimar) de la Universidad de Costa Rica, comparó la FACA



La pesca de arrastre barre el fondo marino y captura todo lo que se encuentra a su paso (foto cortesía Ingo Wehrtmann).

asociada a la pesca de arrastre del camarón camello (*Heterocarpus vicarius*) en Costa Rica con la del camarón nailon (*Heterocarpus reedi*) en Chile entre 2004 y 2009.

Los resultados obtenidos claramente mostraron el problema de esta pesca en Costa Rica. Durante el período del estudio, el promedio anual de la FACA nunca bajó del 80 % y durante los últimos años (2007-2009) este valor fluctuó alrededor del 95 % de la FACA. Esto significa que en Costa Rica, por lo menos durante los años 2004-2009 se botó entre un 80 % y un 95 % de las capturas asociadas a la pesca de camarón camello y de camarón fidel.

Otro dato preocupante que surgió del estudio comparativo es que por cada kilogramo de camarón se capturaron 5,7 kg de organismos asociados, mientras que en Chile se capturó en promedio solamente 1,1 kg de FACA por cada kilogramo de camarón. Estos datos consideraron exclusivamente arrastres en los que salieron por lo menos 10 kg (Costa Rica) o 20 kg (Chile) de camarón, dejando afuera los arrastres con poco camarón, pero con mucha FACA.

Es importante dejar claro que los datos analizados en este estudio se refieren a la pesca de camarones que se encuentran entre 150 y 350 metros de profundidad. Por supuesto, existen barcos en Costa Rica que operan con redes de arrastres en zonas más costeras y, por ende, en profundidades menores.

Aunque no hay información reciente publicada sobre la FACA de esta pesca de aguas someras de Costa Rica, los datos mundiales de la FAO demuestran claramente que es de esperar que la proporción de la FACA es similar o todavía más alta que la reportada en aguas profundas.



Foto cortesía Jaime Nivia.

Otra diferencia importante es que gran parte de la FACA de la pesca en aguas profundas son organismos adultos, mientras una parte importante de la FACA de aguas someras consiste en juveniles u organismos inmaduros, porque muchas especies utilizan esta zona costera como criadero.

Arrastre de otros organismos

Vale la pena señalar que las tortugas marinas pueden formar parte de la FACA de aguas someras, mientras que es sumamente raro capturarlas en arrastres de aguas profundas.

La situación es diferente si uno analiza la presencia de tiburones y rayas en los arrastres frente a las costas de Costa Rica. En el marco de una tesis de Maestría se analizaron 346 arrastres efectuados entre agosto de 2008 y agosto de 2012 en diferentes profundidades a lo largo de la costa Pacífica. Se obtuvieron y se analizaron 4823 individuos de 25 especies de tiburones y rayas, lo que deja en evidencia el impacto de la pesca de arrastre en este grupo de animales.

Sin embargo, el impacto varía según la profundidad. La riqueza de especies era mucho más elevada en aguas de una profundidad menor a los 50 m, mientras en los arrastres de aguas más profundas se encontraron menos especies de tiburones y rayas, pero de mayor tamaño, que son más vulnerables a la sobrepesca.



La Sala Constitucional resolvió que el Incopesca no podrá otorgar ninguna nueva licencia para la pesca de camarón con redes de arrastre (foto cortesía Jaime Nivia).

En Costa Rica y en la región existe también una pesca de un camarón llamado “camarón camellón” o “camarón real” (*Heterocarpus affinis*). Esta especie se captura con la red de arrastre en aguas muy profundas, entre 700 y 1400 m. Es muy probable que esta pesca sea mucho más “limpia” que las de aguas menos profundas, lo que quiere decir que la FACA representa una proporción mucho más baja que los arrastres realizados en zonas costeras.

Lamentablemente, no existe mucha información sobre el “camarón camellón” y ningún dato oficial sobre la composición de las capturas efectuadas en estas profundidades.

Como Costa Rica no cuenta con ningún barco de investigación, sería importante establecer una colaboración con el sector involucrado en la pesca del “camarón camellón” para generar un banco de datos confiable, que sirva como base científica para analizar el impacto de esta pesca en los ecosistemas de profundidad.

Estos datos obtenidos por la UNIP sobre la pesca de arrastre a lo largo de la costa Pacífica de Costa Rica durante los últimos diez años demuestran varios aspectos importantes que se deben considerar:

- La proporción de la FACA en arrastres de aguas profundas (150 a 350 m) y muy probablemente también en aguas someras es muy alta y se ha incrementado durante los últimos años. Sin embargo, esto es una situación que ocurre en toda la pesca de camarones en las zonas tropicales y no únicamente en Costa Rica.
- Como demuestran los datos sobre los tiburones y rayas que forman parte de la FACA, el impacto de la pesca de arrastre en las comunidades de estos animales varía de acuerdo con la profundidad de los arrastres.
- Nuestro conocimiento sobre la ecología y la pesca del “camarón camellón” es sumamente limitado; es muy probable que esta pesca sea más “limpia”. No obstante, se requieren datos científicos para comprobar esta hipótesis.

En resumen, si se habla de la pesca de arrastre y sus (posibles) impactos en los ecosistemas marinos, se debe diferenciar muy bien entre el tipo de embarcación utilizada y, especialmente, en cuanto a la profundidad de los arrastres realizados. ■



Resolución de la Sala Constitucional

En agosto de 2013, la Sala Constitucional declaró inconstitucional, mediante la resolución N° 2013010540, el uso de redes de arrastre como arte de pesca para capturar camarón.

Esto no implica que actualmente no haya barcos que estén barriendo el fondo del mar en Costa Rica; sin embargo, la sentencia indica que el Instituto Costarricense de Pesca y Acuicultura (Incopesca) “no podrá otorgar ningún permiso, autorización o licencia nuevas, renovar los vencidos o reactivar los inactivos, para la pesca de camarón con redes de arrastre.”

Lo anterior quiere decir que los barcos con licencias vigentes pueden seguir pescando con una red de arrastre, pero una vez que estas expiren no podrán renovarlas para seguir utilizando dicha práctica. Considerando esta situación, se asume que en unos cinco a siete años no habrá barcos que operen en las costas de Costa Rica con este tipo de red para pescar camarones.

La sentencia tiene múltiples consecuencias e impactos directos e indirectos para el sector pesquero, pero también para el medio ambiente. Desde el punto científico, los resultados obtenidos por los

investigadores en diversas partes del mundo demuestran los impactos negativos de la pesca de arrastre en los ecosistemas marinos.

Además, algunas de estas publicaciones destacan la lenta recuperación de los ambientes afectados por la pesca de arrastre, especialmente en cuanto a la estructura del hábitat, la diversidad y la abundancia de las especies. Por lo tanto, una prohibición de la pesca de arrastre representa sin lugar a dudas un alivio para el ecosistema marino y abre la oportunidad de cierta recuperación del ambiente, de su flora y de su fauna.

Desde el punto de vista científico, se debería acompañar la exclusión paulatina de barcos que operan con redes de arrastre con un programa de monitoreo para documentar los efectos de dicha resolución. Si la Sala Constitucional justificó la prohibición de este arte de pesca por el daño que provoca, es responsabilidad del Estado demostrar que la sentencia tomada tenga impactos positivos en los ecosistemas afectados por este tipo de pesca.

Un programa de monitoreo, ejecutado en conjunto con el sector pesquero, sería una medida adecuada para cumplir con la meta de documentar los posibles cambios en los fondos marinos, como consecuencia de la prohibición de la pesca de arrastre.

Una pregunta importante es si se debe prohibir la pesca de arrastre o se deben establecer regulaciones. Estudios de la FAO confirman que existen técnicas para mitigar de forma eficaz muchos problemas relacionados con la pesca de arrastre, siempre y cuando se adopte un enfoque precautorio y ecosistémico.

Colegas de Chile publicaron en 2011 un estudio en el que modificaron la red de arrastre y analizaron los impactos relacionados con la cantidad de la FACA y de las especies objetivo (un langostino marino y el camarón nailon que se pesca en las mismas profundidades que el camarón camello en Costa Rica).

Las modificaciones generaron una reducción de entre el 40 % y el 50 % de la FACA, mientras las capturas de los langostinos y del camarón nailon se redujeron en un 4 % a un 11%, respectivamente.

La resolución de la Sala Constitucional deja en claro que la pesca de arrastre “debe ser declarada inconstitucional mientras no se cuente con dispositivos para la disminución de la captura incidental (*Bycatch Reduction Devices*), que significativamente disminuyan la captura incidental”.

Por lo tanto, invitamos a juntar esfuerzos, creatividad, experiencia y el conocimiento científico de todos los actores involucrados para investigar si existen formas de disminuir de manera significativa el impacto dañino de las redes de arrastre.

La pesca no selectiva, como la red de arrastre, no va a convertirse en una actividad amigable con el medio ambiente, pero sí parece factible mitigar los impactos negativos. Sin embargo, queda la duda si esto podría ser suficiente para permitir una reapertura de la pesca de arrastre en Costa Rica, bajo la implementación de un plan de manejo con un enfoque precautorio y ecosistémico.



La UCR conmemoró el centenario de la muerte del escritor ramonense Lisímaco Chavarría con la publicación de una obra que reúne toda su producción literaria (ilustración Sede de Occidente).

En el centenario de su muerte

Libro documenta la obra de Lisímaco Chavarría

San Ramón de Alajuela conmemoró el centenario de la muerte del escritor costarricense Lisímaco Chavarría Palma y el principal aporte de la Universidad de Costa Rica (UCR) a esta celebración es el libro *Obras completas de Lisímaco Chavarría*.

Grettel Rojas Vázquez
grettel.rojas@ucr.ac.cr

A pesar de que parte de la obra de este autor es reconocida en el ámbito nacional e internacional, la ausencia de investigación y un gran desconocimiento sobre los textos del Chavarría fue lo que motivó al Dr. Francisco Rodríguez Cascante, investigador del Centro Regional de Occidente de la UCR y editor, a realizar el trabajo.

Obras Completas de Lisímaco Chavarría es una edición crítica, dividida en dos tomos. El primero incluye un estudio introductorio donde se detallan las reglas que se han seguido en la edición, una biografía, un estudio de la obra que el lector se va a encontrar, un estudio de la recepción de esa obra, junto con una minuciosa bibliografía y la publicación de las primeras ediciones y, finalmente, un índice de los versos de Chavarría.

El segundo tomo contiene los textos dispersos del escritor que, según Rodríguez, son alrededor de 300, en donde se encuentran además de las obras poéticas, tres cuentos y 83 ensayos, seguidos de bibliografías e índices de versos.



Miembros de la familia de Lisímaco Chavarría junto al autor de la obra, el Dr. Francisco Rodríguez (foto Museo Regional de San Ramón).



Según el Dr. Francisco Rodríguez, investigador de la Sede de Occidente, la obra de Chavarría es el marcador identitario de San Ramón como “tierra de poetas” (foto Denis Castro).

Rodríguez señaló que la obra poética de Lisímaco Chavarría se mueve principalmente en dos reinos: el reino natural, en el que hace una descripción de la naturaleza o de elementos identitarios, y el reino de la subjetividad, el de los sentimientos, el más existencial.

En cuanto a los ensayos encontrados, Rodríguez considera que son un reflejo del momento histórico, con una posición crítica de los temas nacionales e internacionales. En ellos se encuentran crónicas de viajes, de la vida cultural del país, de artes plásticas, de música y de crítica social, entre otros.

Para el investigador, el libro hace realidad un mito, ya que documenta toda la obra literaria del reconocido poeta costarricense.

La publicación, “pone en manos de las generaciones actuales y venideras los textos tal y como fueron, identificados bibliográficamente, que muestra de donde vinieron. Hay una abundante documentación, tanto así que en el estudio introductorio no hay ninguna afirmación que no se pruebe con documentos”.

Por ejemplo, la documentación encontrada para esta publicación demuestra que el escritor murió de 40 años, lo que quiere decir que nació en 1873 y no en 1878 como está plasmado en todas las placas conmemorativas colocadas en el cantón de San Ramón.

Rodríguez detalló que la investigación tardó 100 años en realizarse, ya que desde 1915 se han presentado algunas iniciativas para recopilar toda la obra de Chavarría, pero ninguna prosperó.

El libro está a la venta en la Librería UCR y en el Museo Regional de San Ramón de Alajuela. ■

Aportes de Lisímaco Chavarría

Los aportes de Lisímaco Chavarría a la literatura nacional fueron muchos. Según el Dr. Francisco Rodríguez, la obra de Chavarría es el marcador identitario de San Ramón como “tierra de poetas”.

“Es a partir de la obra de Lisímaco y de la legitimidad nacional e internacional de esa obra que San Ramón adquiere dicho marcador identitario”, expresó Rodríguez.

Dijo que en el ámbito nacional Lisímaco tiene la virtud de mezclar los aspectos eruditos, intertextuales, de dos grandes movimientos: el romanticismo y el modernismo, y de mezclar lo anterior con la oralidad popular.

“Esa conjunción es su gran aporte a la literatura costarricense y eso es lo que le da una gran presencia y una gran actualidad”, aseguró el autor de la obra *Obras Completas de Lisímaco Chavarría*.



Noventa y ocho ilustraciones de orquídeas peruanas de los siglos XVIII y XIX, recopiladas y publicadas por la UCR, fueron entregadas al Gobierno de Perú en un acto realizado el 18 de octubre en Lima (foto cortesía JBL).

Información histórica sobre orquídeas retorna a Perú

Documentos de gran valor histórico sobre las orquídeas de Perú, que permanecieron conservados durante más de dos siglos en los archivos del Real Jardín Botánico de Madrid, en España, retornaron a su lugar de origen gracias al trabajo del Jardín Botánico Lankester (JBL) de la Universidad de Costa Rica (UCR).

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

Se trata de un conjunto de 98 ilustraciones en ténpera y tinta, recopiladas y publicadas en formato de libro, que fue entregado al Gobierno de ese país suramericano, en un acto realizado el 18 de octubre pasado en Lima, la capital peruana.

La entrega oficial de la publicación al Museo de Historia Natural de Perú fue hecha por el coordinador de investigación del JBL, Franco Pupulin, con la participación del alcalde de la Municipalidad de Miraflores, Jorge Muñoz, y la representante del Real Jardín Botánico de Madrid, Ester García.

Las ilustraciones, muchas de ellas inéditas, fueron elaboradas durante los siglos XVIII y XIX, por los botánicos españoles Hipólito Ruiz y José Pavón como parte de una expedición científica a América del Sur patrocinada por el Rey Carlos III, la cual contó con la participación de reconocidos pintores de la época, entre ellos José Brunete, Isidro Gálvez y Francisco Pulgar; el peruano José Gabriel Rivera y el ecuatoriano Francisco Xavier Cortés.

El Real Jardín Botánico de Madrid conserva actualmente 2230 ilustraciones de plantas de la expedición realizada al Virreinato del Perú, entre 1777 y 1815, las cuales debían servir como base para los grabados destinados a ilustrar la *Flora Peruviana et Chilensis*.

El estudio realizado por el JBL sobre la flora de orquídeas suramericana permitió además la identificación de nueve especies de orquídeas que habían sido descritas en forma errónea y que permanecían olvidadas.

El M.Sc. Jorge Warner Pineda, director del JBL, resaltó “el valor histórico y simbólico” del estudio y el rescate de este conocimiento de la flora de las regiones más biodiversas del continente, que a lo largo de la historia ha sido realizado principalmente por instituciones de países desarrollados.

“Nosotros estamos revirtiendo ese proceso con el caso del estudio de las orquídeas nativas de la región de Mesoamérica y parte de los Andes, y es muy significativo que sea la UCR, a través del JBL, la que esté liderando este tipo de proyectos”, indicó Warner.

Las ilustraciones se exhibirán por primera vez al público en una exposición titulada *Orquídeas en el Virreinato de Perú*, que se realizará en la capital peruana a partir del 24 de octubre. ■



En este libro, la síntesis de cada tema fue preparada por docentes e investigadores universitarios de diferentes disciplinas (foto cortesía Editorial UCR).

Actividad física, salud y enfermedad se abordan en nuevo libro

Actividad física y desarrollo infantil; entrenamiento y rendimiento deportivo y el impacto de la actividad, el ejercicio y el entrenamiento físico en la salud, la enfermedad y la rehabilitación humana son los tres grandes temas que aborda el libro *Efectos del ejercicio y el entrenamiento físico en el desarrollo, el rendimiento y la salud humana*.

Liliam Mora Vindas
divulgación.fe@ucr.ac.cr

El Dr. José Moncada Jiménez, editor de la obra, profesor de la Escuela de Educación Física y Deportes e investigador del Centro de Investigación en Ciencias del Movimiento Humano (Cimohu), explicó que el libro es producto del resumen de cientos de investigaciones, que en conjunto agrupan a miles de participantes, en donde se observó cuál era el efecto del ejercicio y la actividad física en diferentes aspectos del desarrollo físico y emocional.

En la obra publicada por Editorial de la Universidad de Costa Rica se encuentran 27 artículos en los que se destacan temas como: "Relación entre la obesidad previa al embarazo y la diabetes gestacional", "Entrenamiento y rendimiento físico infantil y juvenil", "Biomecánica deportiva, Hipertensión y ejercicio físico, Actividad física y cáncer", "Envejecimiento del sistema cardiorrespiratorio", entre otros.

El libro comprende la recopilación y la síntesis de múltiples estudios de diferentes áreas de las Ciencias del Movimiento Humano, principalmente revisiones sistemáticas de literatura y metaanálisis.

Uno de los aspectos más relevantes de la publicación es el aporte de investigadores de diversas universidades de Estados Unidos, España y Costa Rica.

El profesor Moncada enfatizó que el contenido de este trabajo sirve como referencia importante para estudiantes e investigadores de grado y posgrado, pues el material se presenta de manera ordenada, lógica, sistemática y detallada.

El libro se encuentra a la venta en la Librería UCR. ■

