

Crisol

Nº 21 • Año 2009



**Vida en aguas profundas
de la isla del Coco**

EDITORIA:

Patricia Blanco Picado

CONSEJO EDITORIAL:

Carlos Sandoval García
Lidiette Guerrero Portilla
Lilliana Solís Solís
Luis Jiménez Silva
Patricia Blanco Picado
Patricia Sedó Masís

DIRECTORA OFICINA DE DIVULGACIÓN E INFORMACIÓN:

Lilliana Solís Solís

VICERRECTORA DE ACCIÓN SOCIAL:

María Pérez Yglesias

COLABORARON EN ESTE NÚMERO:*Periodistas:*

Elizabeth Rojas Arias
Giannina Correa Cantón
Giselle García Pereira
Lidiette Guerrero Portilla
Katz O'neal Coto
María Eugenia Fonseca Calvo
Natalia Suárez Calderón
Patricia Blanco Picado
Rocío Marín González
Roxana Grillo Rosanía

Escuela de Biología • William Eberhard
Red Sismológica Nacional de la Universidad de Costa Rica
y del Instituto Costarricense de Electricidad
Escuela de Ingeniería Mecánica • Manuel Fallas
Centro de Investigación en Ciencias del Mar
y Limnología (Cimar) • Álvaro Morales Ramírez

FOTOGRAFÍA:

José Salazar Ferrer
Luis Alvarado Castro
Mónica Bolaños Mojica
Omar Mena Valverde
Dennis Castro Inera

EDITOR DE FOTOGRAFÍA:

José Salazar Ferrer

CORRECCIÓN DE ESTILO:

Maritza Mena Campos

DISEÑO GRÁFICO E IMPRESIÓN:

Litografía e Imprenta LIL S.A.

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

DIRECCIÓN:

Oficina de Divulgación e Información (ODI)
Universidad de Costa Rica
Edificio Administrativo "C". Primer piso.
Ciudad Universitaria Rodrigo Facio, San Pedro de Montes de Oca.
San José, Costa Rica, América Central.

Correo electrónico: patricia.blancopicado@ucr.ac.cr

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

Teléfonos: (506) 2511-4796 y 2511-5090.

Telefax: (506) 2511-5152.

505

R454R

Revista Crisol/Oficina de Divulgación e Información,
Universidad de Costa Rica. -- No. 21- 2009-- San José,
C.R.: Impreso en Litografía e Imprenta LIL, S.A., 2009.
v. : il

Semestral

ISSN 1409-150X

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

CC/SIBDI-536

Portada y

Contraportada: Ilustración de José Salazar Ferrer.

Portada interna: Especies marinas que viven a 450 de
profundidad en la isla del Coco
(fotos proporcionadas por la *Revista de
Biología Tropical*).

Contenido

Isla del Coco... un bello y enorme laboratorio	... 7	
Un desarrollo equilibrado para Puntarenas	... 11	
UCR libera variedad de papa para Costa Rica	... 13	
Machos latinos marcan territorio en el <i>reggaeton</i>	... 15	
Fronteras, espacios para la cooperación	... 17	
Coopevaquita da valor agregado a sus productos	... 20	
De la Portada: En el bicentenario de Darwin "No somos más importantes que el resto de los seres vivos"	... 22	
Profundizan conocimientos sobre venenos y antivenenos de serpientes	... 25	
El mundo de las orquídeas en un solo lugar	... 28	
TIC y trabajo "femenino", ni tan valorado, ni tan remunerado	... 32	
Cihata, tres décadas de que corre sangre por sus venas	... 34	
El médico, el enterrador y la cuidadora de las piedras curativas de los bribris	... 37	
Buenas prácticas agrícolas, valor agregado de los productos frescos	... 39	

<p>Puerto Limón, cuna de las comunidades religiosas protestantes ... 41</p>	
<p>Entrevista: Dr. Jorge Amador Astúa: “Hacer ciencia debería ser un hábito, no una excepción” ... 43</p>	
<p>Dr. Primo Luis Chavarría Córdoba: “Para innovar hay ser un inconforme permanente” ... 46</p>	
<p>Perspectiva Académica: El terremoto de Cinchona ... 48</p>	
<p>Aplicación de la tecnología apropiada en un TCU ... 52</p>	
<p>Cimar, 30 años de investigación ... 55</p>	
<p>Publicaciones: En <i>Revista de Biología Tropical</i> Nueva especie de lagartija, ecosistemas marinos y más ... 58</p>	
<p>Todo sobre la cocina tradicional costarricense ... 60</p>	
<p>Proyectos y programas participantes en la Expo UCR 2009 ... 61</p>	

Queremos dedicar el primer número de la revista *Crisol* del año 2009 al periodista Luis Fernando Cordero, fallecido el 22 de febrero, como un homenaje a la calidez y calidad de su trabajo como director y colaborador.

Han pasado más de 20 años desde que el Suplemento *Crisol*, que se publica mensualmente en el Semanario *Universidad*, comienza su labor de difusión científica, y 13 desde que la revista *Crisol*, a cargo de la Oficina de Divulgación e Información (ODI), ofrece un trabajo de calidad en lo que se refiere a publicar de manera atractiva los temas para diferentes públicos, dar a conocer avances y logros del quehacer científico y tecnológico del país y presentar diversidad de temas en artículos cortos que utilizan un lenguaje claro y sencillo, comprensible para un público no especializado (Jurado, Premio de Ciencia y Tecnología, 2004).

En aquella ocasión, decíamos que con la Mención Honorífica se “premia a la Universidad, a la revista *Crisol* y a todos los periodistas y colaboradores, sin cuyo esfuerzo la calidad y el impacto no serían posibles. Se premia el cuidado de las ediciones, la fotografía, la selección de temas, el enfoque”. Se premia, afirmamos ahora, una larga historia en la que nuestro compañero Luis Fernando ocupa el rol protagónico.

Durante mucho tiempo, Luis Fernando coordina el Suplemento *Crisol* y dirige la revista *Crisol*. La dirige con el convencimiento de que la ciencia y la tecnología deben transferirse, deben impactar la realidad, deben difundirse entre el común de la gente.

Luis Fernando escribe con entusiasmo sobre temas que le interesan –con énfasis en el medio ambiente y los recursos marinos–, busca la innovación y dirige las publicaciones con el convencimiento de que la calidad debe reflejarse en cada una de las páginas.

Con un criterio ético y estético, Luis Fernando corrige, escoge las ilustraciones, insiste en temas, busca los mejores ángulos, presiona para que cada ejemplar salga a tiempo, para que muestre la calidad y pertinencia del trabajo que se realiza en cada rincón de la Universidad de Costa Rica.

Afable, sonriente y caballeroso, responsable y excelente compañero de vida cotidiana, amante de su familia y apasionado universitario, el periodista Luis Fernando Cordero nos deja a solo un año de asumir una nueva vida con su jubilación. No alcanzaba a cumplir 50 años, que ya preparaba con una fiesta, pero su delicada experiencia de vida deja profundas huellas en cada página de *Crisol* y en cada una de las personas que lo conocimos.

Para no perder la esperanza

El año 2009 arrastra una crisis financiera mundial de grandes proporciones, que hubiéramos querido despedir con el año viejo. El mundo occidental, inmerso en una globalización neoliberal que disminuye el poder de los Estados y deja la economía en manos privadas, no pudo prever el desastre que significa un endeudamiento externo exagerado –que en el caso de los Estados Unidos financia la guerra–, la existencia de paraísos fiscales que permiten evadir impuestos, la privatización de los servicios colectivos que restringen la cobertura, la velocidad del cambio en las estrategias comerciales y la tendencia cada vez más pronunciada de los ciudadanos a vivir del crédito, con las ganancias del futuro.

La desregulación favorece a las empresas transnacionales –y nacionales– que, invirtiendo en el mercado financiero, no contribuye con el desarrollo productivo y de los servicios, sino que, ante el menor riesgo, se fugan con el capital y desestabilizan el país.

Costa Rica sigue la tendencia, apoya tratados de libre comercio sin medir realmente algunas de sus consecuencias, favorece la privatización a veces en forma indiscriminada y arriesga las garantías que, históricamente, se lograron alcanzar.

Se discute una disminución de los recursos para la educación superior, se exageran las concesiones sin la regulación indispensable, se arriesga el ambiente con proyectos como el de las marinas, se pretende privatizar el 11% estatal que queda en la Junta de Administración Portuaria y de Desarrollo Económico de la Vertiente Atlántica (Japdeva), se arriesga el Instituto Costarricense de Electricidad (ICE) y cada día aparece un escándalo por corrupción con actores políticos y empresas.

El consumismo no para; las tarjetas de crédito lo aseguran y pocos miden las consecuencias personales que aún puede traer la crisis, aunque la viven.

Y por si esto fuera poco, el año nos recibe con grandes desastres como las inundaciones en la provincia de Limón y el terremoto en Cinchona, donde todavía no se ha logrado paliar las consecuencias.

Inundados por la falta de previsión y por la irresponsabilidad de quienes ostentan el poder –internacional y nacional– y “terremoteados” por la crisis, en la Universidad de Costa Rica tratamos de mitigar las consecuencias y trabajamos fuertemente de manera creativa y con productividad, para contribuir con el desarrollo y mejorar la calidad de vida.

Presentamos la revista *Crisol* en el marco de la Expo-UCR 2009, una actividad académica que muestra y demuestra el trabajo que hace la Universidad de Costa Rica por medio de sus tres acciones sustantivas: la formación de profesionales, la generación de conocimientos y la estrecha vinculación con la sociedad. Se exponen más de 400 programas, proyectos y resultados concretos de investigación y acción social, además de múltiples actividades culturales y deportivas, que con un sentido lúdico y participativo muestran lo que logra el intercambio entre los saberes populares y académicos, la interdisciplinariedad, el trabajo en equipo y el compromiso colectivo.

El ejemplar que tienen en sus manos, además de las entrevistas con los Premios Nacionales en Ciencia y en Tecnología, Dr. Jorge Amador y Dr. Primo Luis Chavarría, representa, igual que la Expo UCR, una muestra de nuestros intereses, avances e impactos en distintas regiones del país y en diversos campos del conocimiento: aquí podrán leer sobre el maravilloso mundo del agua y la biodiversidad alrededor de la isla del Coco; sobre una nueva variedad de papa, el valor agregado de los productos frescos o de la agroindustria en Coopevaquita; el estilo *reggaeton*, la cocina tradicional costarricense; la información sobre orquídeas; el desarrollo deseable de Puntarenas o las fronteras como espacios de cooperación; las comunidades protestantes en Limón o el poder curativo de los bribris; los venenos y antivenenos de serpientes; el bicentenario de Darwin, inolvidable por su teoría de la evolución; la magia de la sangre que corre por nuestras venas; la desigualdad de género en el mundo del trabajo actual o el terremoto de Cinchona.

Sufrimos los efectos de la globalización, luchamos por mitigar los desastres, reflexionamos sobre alternativas en el futuro y trabajamos, hombro a hombro, para no perder la esperanza.■

Dra. María Pérez Yglesias
Vicerrectora de Acción Social



Isla del Coco... un bello y enorme laboratorio

Más allá de su conocida riqueza natural, la costarricense isla del Coco, ubicada en el océano Pacífico, es un espacio terrestre y marítimo, en el que científicos de diversas disciplinas tratan de encontrar respuestas e información para el beneficio de la humanidad.

Roxana Grillo Rosanía
roxana.grillo@ucr.ac.cr

Un ejemplo de ello es el proyecto “Conocimientos y gestión de medios marinos y coralinos del Área de Conservación Marina Isla del Coco”, que llevan a cabo investigadores del Centro de Investigaciones del Mar y Limnología (Cimar), de la Universidad de Costa Rica (UCR), con el financiamiento del Fondo Francés para el Medio Ambiente Mundial.

Este es el primer estudio que contempla todos los ambientes marinos de la isla del Coco y es la primera vez que las mediciones son realizadas en su totalidad por científicos costarricenses.

Arrecifes coralinos y biodiversidad marina

El trabajo, que se inició a finales del 2007, contempla seis componentes: arrecifes coralinos, biodiversidad marina, plancton, clima, oceanografía física y oceanografía química.

El Dr. Jorge Cortés Núñez, docente de la Escuela de Biología e investigador del Cimar, tiene a su cargo los dos primeros

componentes (arrecifes coralinos y biodiversidad marina). Cortés explicó que como parte del proceso se han establecido transectos (puntos permanentes de muestreos) en los arrecifes, para establecer cómo cambian a través del tiempo y conocer qué hay en la isla actualmente.

El profesional manifestó que uno de los hallazgos es que a diferencia de los arrecifes coralinos del Pacífico de América, afectados por el fenómeno de “El Niño”, en la isla del Coco se están recuperando muy rápido.

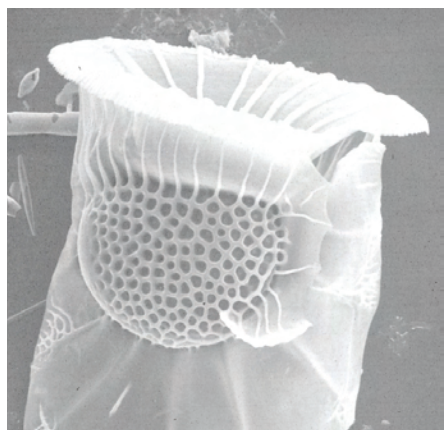
“Eso lo que nos indica es que en un sitio donde la influencia humana es muy baja, los arrecifes se pueden recuperar. Esta información nos sirve para conocer la isla y así tomar medidas de manejo y protección”, expresó.

El Dr. Cortés añadió que “aunque la gran mayoría de arrecifes de Costa Rica están en áreas protegidas, hay que hacer más que eso. El Gobierno actual ha manifestado voluntad política de ampliar las áreas marinas protegidas; hay que ver si eso se va a traducir en acciones concretas”.

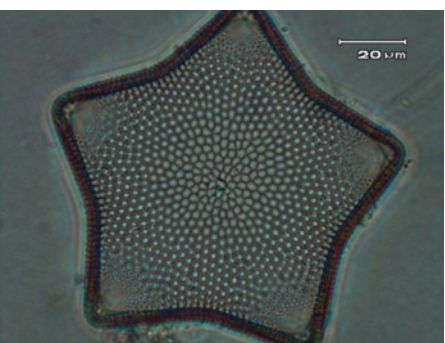
Arriba: Octocorales como este, al igual que una nueva especie encontrada durante la investigación del Cimar, forman parte de la biodiversidad marina de la isla del Coco (foto Jorge Cortés).



Fitoplancton coccolitóforo con cubierta de carbonato de calcio (foto Maribel Vargas).



Fitoplancton dinoflagelado (foto Maribel Vargas).



Fitoplancton diatomea (foto Maribel Vargas).



Larva de gusano marino (foto Álvaro Morales).

El investigador mencionó que el problema que enfrenta la protección de las áreas marinas es que “es muchísimo más caro que en tierra; se necesita bote, motores fuera de borda, gente especializada; es un costo muy alto; la realidad es que la isla del Coco no está siendo cuidada como debería ser”. La situación es más seria en otras áreas protegidas y, por otro lado, las áreas marinas existentes no son suficientes y debería haber áreas más grandes, añadió el especialista en Biología Marina.

En cuanto a la biodiversidad marina, hay nuevos informes sobre especies ya descritas, pero no conocidas para la isla del Coco, así como especies nuevas de organismos marinos, como los octocorales, que son animales parientes de los corales.

Plancton

Este componente lo coordina el Dr. Álvaro Morales, director del Cimar y profesor catedrático de la Escuela de Biología.

El componente **plancton** tiene, a su vez, tres subcomponentes: **fitoplancton** –en el que participa la M.Sc. Maribel Vargas–, que son las microalgas que utilizan la luz y los nutrientes del agua para generar biomasa y son la base de las cadenas alimentarias en los océanos y en los cuerpos de agua; el **zooplancton**, que son los animales y protistas, un grupo de organismos unicelulares, y las **cianobacterias** (microorganismos); en este caso, se estudian las que se encuentran en regiones húmedas de la isla. Esta parte la realiza el Lic. Nelson Muñoz, de la Universidad Nacional.

Morales, quien es especialista en Planctología marina, indicó que el componente del plancton se refiere esencialmente a los organismos suspendidos en el agua, dependientes de las corrientes generadas por la fuerza del viento que pega contra el agua y que genera zonas muy dinámicas de corrientes.

“Queremos saber cuál es la diversidad del plancton en las aguas alrededor de la isla, cómo se distribuye en un plano horizontal y vertical y también tener una idea de cómo esos organismos se interrelacionan entre ellos y su ambiente (corrientes, nutrientes), cómo crecen, cuál es su biomasa, y si consideramos que el plancton es la base de la cadena alimentaria, hay que entender cómo se da la transferencia de energía entre los diferentes niveles tróficos”.

“En este sentido –añadió– se han realizado experimentos de campo para determinar cómo se dan esas interacciones tróficas entre el fitoplancton y el zooplancton. Ellos, a su vez, son aprovechados por parte de otros organismos, como, por ejemplo, peces, moluscos o los mismos corales, y muchos otros que se encuentran en los arrecifes coralinos”.

Oceanografía Física

El estudio de la dinámica del agua de la isla del Coco es el objetivo de este componente que está a cargo del Dr. Omar Lizano Rodríguez, docente de la Escuela de Física e investigador del Cimar y del Centro de Investigaciones Geofísicas (Cigefi), de la UCR.

El Dr. Lizano explicó que como parte de la investigación se analizan los perfiles de salinidad y temperatura, con lo cual se llega a determinar la estructura de estos parámetros desde la superficie al fondo (o columna de agua) alrededor de la isla, dado que la mayoría de los organismos que viven ahí dependen de esa estructura.

Se escogieron alrededor de 50 estaciones para las mediciones de salinidad y temperatura, proceso que se lleva a cabo utilizando un equipo llamado CTD, el cual mide conductividad, temperatura y profundidad. “Lo bajamos desde el barco entre la superficie y fondo (con un máximo de 200 metros de profundidad en el borde la plataforma insular). Con los datos de este instrumento y con programas de computadora, elaboramos perfiles de salinidad, temperatura y densidad, con el propósito de ver sus

variaciones alrededor de la isla y entender el origen de sus aguas y su relación con la química y la biología”, aclaró Lizano.

El Dr. Lizano comentó que lo único que impide realizar investigación en el campo es el costo económico, pero ahora, gracias a un fondo francés, se ha podido comprar el CTD que cuesta cerca de \$13 000, así como el corrientímetro, con un valor aproximado de \$22 000.

Lizano resaltó el trabajo en equipo interdisciplinario y multidisciplinario que se lleva a cabo, lo que se puede calificar como un hito en la historia científica del país en este campo.

“Lo que estamos haciendo es averiguar qué hay, cuál es el estado, cuál es su relación con los otros componentes y así, con todo ese conocimiento, podemos conocer, proponer e implementar políticas de manejo y de protección”, enfatizó el especialista en Oceanografía Física.

Clima

“En la isla del Coco ha habido escasas mediciones climáticas, esfuerzo de diversas instituciones, pero nunca se ha podido hacer una medición del clima a largo plazo”, apuntó el Dr. Eric Alfaro Martínez, docente de la Escuela de Física e investigador del Cimar y del Cigefi.

Según Alfaro, el componente **clima**, bajo su coordinación, “es muy importante porque la isla del Coco se encuentra en el Pacífico Tropical del Este, que climáticamente está muy cerca de una de las fuentes de variabilidad climática tremendamente importante, incluso a escala mundial, como es la región del fenómeno de “El Niño”-Oscilación del Sur (ENOS)”.

El profesional expuso como un logro importante el hecho de que “las mediciones que se han hecho en la isla, obtenidas con satélites y con modelos numéricos, se utilizan para calcular escenarios de cambio climático y variabilidad climática, que pueden ser útiles como herramientas de ayuda en el campo del manejo y la conservación”.

Estos modelos numéricos son una representación del sistema atmosférico u oceánico basada en ecuaciones físicas.

Esta estación meteorológica automática fue instalada cerca de la bahía Chathan, en la isla del Coco, para medir distintas variables atmosféricas como viento, temperatura y precipitación (foto Jeffrey Sibaja).

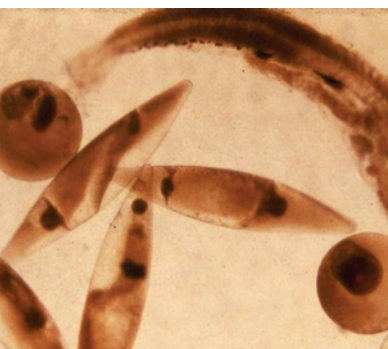




Copépodos, pequeños microcrustáceos muy abundantes y diversos en la isla del Coco (foto Álvaro Morales).



Krill (foto Álvaro Morales).



Huevos y larvas de peces (foto Álvaro Morales).

Asimismo, mencionó que el Cigefi posee un conglomerado de computadoras en las que corren modelos numéricos y así “cada vez que vamos a la isla se nos brinda la ayuda con el modelo y tenemos la predicción del tiempo para las fechas que vamos; esto, además, funciona en doble sentido, porque en las visitas nosotros obtenemos datos que pueden contribuir en la validación del modelo”.

Oceanografía Química

Este componente, coordinado por el M.Sc. Jenaro Acuña, cuenta con tres actividades principales: la determinación de los parámetros físico-químicos típicos de la Oceanografía, que incluye los nutrientes marinos; la contaminación, en la que se determina la presencia de hidrocarburos derivados del petróleo en el agua, plaguicidas organoclorados y metales traza (presentes en el ambiente y su toxicidad depende de las concentraciones en que se encuentren) en sedimentos de ciertos lugares alrededor de la isla, y el trabajo de entrenamiento con los guardaparques, por medio del cual estos se han involucrado en el proceso y realizan un monitoreo de la basura marina que les llega en las corrientes.

Según explicó el M.Sc. Acuña, profesor de la Escuela de Química e investigador del Cimar y del Centro de Investigaciones en Contaminación Ambiental (CICA), el propósito de este monitoreo es establecer una línea base con los datos que se obtengan de todos estos parámetros medidos.

El investigador explicó que el componente de la determinación química de los nutrientes “está relacionado tanto con la parte física como con la biológica, pues el viento puede provocar la surgencia de aguas, fenómeno que hace que las aguas profundas suban cargadas de nutrientes. Estas son aguas que han estado transitando en la profundidad por mucho tiempo y reciben los desechos de organismos, como plancton y peces, que al descomponerse, van liberando estas sustancias. Cuando alcanzan la capa superficial, la tendencia de las algas marinas (fitoplancton) es proliferar y en estas condiciones la cadena alimentaria es sustentada”.

Acuña agregó que “hasta el momento hemos encontrado que dentro del análisis de los fertilizantes marinos, el fósforo, como fosfato, siempre ha estado presente en las muestras y esto tiene implicaciones buenas porque es un nutriente esencial para el fitoplancton”.

Con respecto a los compuestos de nitrógeno, los nitratos mantienen concentraciones bajas y a veces están ausentes, indicó Acuña.

En cuanto al estudio relacionado con la contaminación, el investigador manifestó que “tenemos datos de oxígeno disuelto, típico de zonas oceánicas saludables, lo cual es importante para el plancton y también tiene que ver con el bienestar de peces y corales, entre otros”.

Un componente transversal de este proyecto es la capacitación del personal de la isla, para que de manera voluntaria lleve a cabo un monitoreo de algunos parámetros, que le permita ampliar la vigilancia que ejerce.

En este sentido, cada uno de los investigadores ha diseñado protocolos de muestreo para algunas mediciones y así estas personas puedan realizarlo, sin que implique la necesidad de manejo de equipo o datos muy especializados.

El propósito de este proceso es que una vez que concluya la investigación, haya personal del parque entrenado en la obtención de información básica que contribuya con el estado del conocimiento acerca de este bello y enorme laboratorio de Costa Rica. ■



Un desarrollo equilibrado para Puntarenas

Con mejores vías de acceso terrestre, un muelle más amplio, parques industriales, mayor cantidad de población con oportunidades de empleo y mayor desarrollo urbano e infraestructura social. Así ve un grupo de economistas universitarios el puerto del Pacífico costarricense en un futuro cercano, razón por la cual realiza un estudio y plan de acción que contribuyan a la toma de decisiones de las autoridades locales y nacionales.

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

Un equipo de especialistas del Instituto de Investigaciones en Ciencias Económicas (IICE) y de la Sede del Pacífico de la Universidad de Costa Rica (UCR), liderado por el doctor en economía regional Rafael Arias Ramírez, presentó al Gobierno un Diagnóstico y Plan de Acción para el Desarrollo Regional Endógeno del Gran Puntarenas.

El plan comprende los cantones de Esparza, Puntarenas centro y Montes de Oro, con 12 distritos seleccionados: Puntarenas, Chomes, Pitahaya, Chacarita, El Roble, Barranca, Miramar, San Isidro, La Unión, Espíritu Santo, Macacona y San Juan Grande, en los cuales los investigadores elaboraron un diagnóstico y tres encuestas que permitieron obtener un panorama de la situación actual de esta microrregión que, a corto plazo, se convertirá, por su potencial económico, en uno de los principales ejes de desarrollo del país.

Los analistas consideran que el impacto que tendrá el eje vial San José-Caldera, las carreteras Interamericana Norte-Caldera y Costanera Sur-Caldera, un nuevo tramo de carretera exclusivo para

carga pesada que conectaría a este puerto con Garabito, así como la ampliación del muelle –obra prevista para el 2010–, provocarán la concentración de zonas francas, comercios, inversiones turísticas y públicas con un efecto multiplicador sobre las economías locales.

Todos estos cambios, que gestarían un crecimiento económico acelerado en los próximos cinco años en Puntarenas, podrían desbordar las capacidades locales de abastecimiento de servicios básicos y manejo de desechos, inadecuado uso del suelo y de las áreas naturales protegidas e insuficiencia de mano de obra calificada.

De tal forma que si no se toman medidas preventivas en cuanto a la planificación geográfica, la protección de los recursos naturales y capacitación de la población para el nuevo panorama de desarrollo, se podrían presentar “externalidades negativas en lo ambiental, en lo social y el uso del suelo”, manifestó el Dr. Arias.

Uso del suelo

El proyecto de investigación desarrollado por el IICE se inició hace dos años y cuenta con algunos resultados, entre estos las recomendaciones para realizar

Arriba: La capacitación del recurso humano del Gran Puntarenas, con el apoyo de instituciones estatales, es uno de los planteamientos del plan regulador (foto Mónica Bolaños).



La organización del sector pesquero y su desarrollo empresarial es una tarea fundamental del plan de acción para el Gran Puntarenas (foto Mónica Bolaños).

Un plan regulador para el Gran Puntarenas es una de las propuestas del estudio realizado por economistas del IICE (ilustración Omar Mena).

Plan de acción

El Plan de Acción para el Desarrollo Regional Endógeno del Gran Puntarenas contempla, entre sus propuestas, cinco ejes de políticas.

El primero es el fomento y promoción de la inversión en el sector industrial y de servicios con la creación de parques industriales bajo la modalidad de Zona Franca, cercanos al Puerto de Caldera.

También se plantea el estímulo a las micro, pequeñas y medianas empresas, para lo cual se requiere capacitación y la creación de una red interinstitucional compuesta por el Ministerio de Economía, la UCR, el Instituto Nacional de Aprendizaje (INA), el Instituto Costarricense de Turismo y el sistema bancario.

Además, se sugiere la capacitación del recurso humano de la región con el apoyo de los ministerios de Trabajo, de Economía, las cámaras privadas, el Incop, la UCR y el INA.

Las otras políticas son el desarrollo de infraestructura para vivienda, alcantarillado sanitario, acueductos, manejo de desechos y tratamiento de aguas residuales, así como la creación de un plan estratégico de zonificación geográfica, a fin de hacer viable el crecimiento económico en la región.

una zonificación geográfica que permita planificar el uso del suelo en los tres cantones analizados y un diagnóstico específico del sector de la pesca.

Mediante un estudio detallado que dio como resultado 80 mapas con las variables más importantes, el Ministerio de Coordinación Interinstitucional, la contraparte gubernamental que coordina con el IICE, podrá hacer uso de una base de datos que incluye los criterios para determinar “dónde deberían ubicarse los parques industriales, el distrito comercial y turístico, las zonas residenciales y los

requerimientos de infraestructura social: escuelas, colegios, acueductos y alcantarillado sanitario”, explicó Arias.

El economista añadió que el equipo interdisciplinario que realiza la investigación presentó avances del estudio al Ministro de Coordinación de Proyectos, Dr. Marcos Vargas Díaz, y a la presidencia ejecutiva del Instituto Costarricense de Puertos del Pacífico (Incop), para su ejecución.

Además, mediante talleres y presentaciones, se dio a conocer el proyecto a las autoridades municipales de los tres cantones y se realizó un taller con funcionarios del Gobierno, sector privado, organizaciones de la sociedad civil y los municipios, para definir un plan de acción con los principales proyectos que se empezarán a impulsar.

Este plan de acción, manifestó Arias Ramírez, estará orientado a identificar los núcleos endógenos de desarrollo del puerto que cuentan con un alto potencial de encadenamientos productivos con la economía regional, nacional e internacional, así como las políticas para mejorar el clima empresarial, elevar la gestión territorial y el desarrollo humano, todo dentro de una perspectiva de desarrollo económico con sostenibilidad y equidad.

La idea, dijo el coordinador de la investigación, es aprovechar las ventajas competitivas que el Gran Puntarenas posee para impulsar una mayor diversificación de la estructura productiva, la recuperación de la producción agrícola y la actividad pesquera, aspectos muy arraigados a la identidad de los territorios analizados. ■





UCR libera variedad de papa para Costa Rica

Después de diez años de pruebas en el laboratorio, el invernadero y el campo, el Centro de Investigaciones Agronómicas (CIA) de la Universidad de Costa Rica (UCR) liberó la variedad de papa Désirée, adaptada a las condiciones de cultivo del país.

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

Según lo explicó el Dr. Arturo Brenes Angulo, investigador del Laboratorio de Biotecnología de Plantas de ese Centro, se han venido analizando materiales foráneos como es el caso de la variedad Désirée, de origen holandés, con el fin de responder a las necesidades del agricultor y de la industria agroalimentaria.

Esta papa, de cáscara roja brillante, carne amarilla y tamaño adecuado, se caracteriza por ser alta en sólidos y con un sabor muy especial, lo cual la hace muy apta para la industria. Además, su alta consistencia al cocinarla la convierte en un producto muy versátil, que se puede preparar en sopas, picadillos, ensaladas o puré.

Esta nueva alternativa estará a disposición de los paperos a partir del 2010, una vez que los productores de semilla la reproduzcan para el comercio y la certifiquen ante la Oficina Nacional de Semillas.

La variedad es considerada excelente para las condiciones de cultivo de Costa Rica, ya que se adapta a muchos de los microclimas de las regiones productoras de papa.

Además, tiene la ventaja de tener una altísima productividad y resistencia a plagas y enfermedades, tanto del suelo como del follaje, por lo que con un buen manejo el productor podrá espaciar la aplicación de fungicidas e insecticidas, lo cual redundará en una reducción de los costos de producción y en beneficios para la salud y el ambiente.

Investigación aplicada

Antes de ser liberada, esta variedad se clonó en el Laboratorio de Cultivo de Tejidos del CIA, donde se produjeron plantas in vitro para desarrollar minitubérculos en el invernadero.

Posteriormente, esos minitubérculos fueron llevados al campo, donde se evaluaron, durante generaciones sucesivas,

Arriba: Agricultores del país conocieron la variedad Désirée en un día de campo (foto cortesía del CIA).



las características de resistencia, rendimiento y adaptación general en diferentes localidades paperas del país, como Tierra Blanca, Llano Grande, San Juan de Chicué, Pacayas y Juan Viñas, en la provincia de Cartago.

Paralelamente, la Escuela de Tecnología de Alimentos y el Laboratorio de Tecnología Poscosecha del CIA realizaron ensayos para evaluar el contenido de sólidos y almidón, la absorción de grasa y el tueste, entre otras características.

Un trabajo similar se viene realizando desde 1997 con otras variedades europeas de papa, con la idea de dotar al mercado nacional de papas con aptitud para la industria, con buenas calidades para el consumo fresco y, sobre todo, con buenas características de resistencia en el campo.

En los últimos años, los investigadores del CIA tomaron la decisión de iniciar un programa de mejoramiento genético de papa, que a mediano plazo pueda proveer variedades con una mayor aptitud para las condiciones de cultivo nacionales.

La nueva alternativa estará a disposición de los paperos a partir del 2010.

Así, se han realizado cruces entre progenitores seleccionados para obtener híbridos que se adapten mucho mejor a las condiciones de cultivo del país, con una elevada resistencia a plagas y enfermedades, altos rendimientos y buenas características culinarias.

Brenes informó que, como parte de esta labor, de cientos de clones estudiados se han seleccionado unos 50, que se encuentran en evaluación avanzada, a partir de lo cual se podrían liberar algunas variedades genéticamente mejoradas en dos o tres años.

Especies silvestres

El CIA se ha dado también a la tarea de coleccionar y caracterizar las especies silvestres de papa de Costa Rica, con el fin de conocer qué características deseables presentan para poder utilizarlas en el futuro en los programas de mejoramiento genético de este tubérculo.

Como parte de esta caracterización, actualmente se están evaluando con diferentes marcadores moleculares cada uno de los ejemplares colectados, para determinar en ellos la presencia de genes de resistencia conocidos para el cultivo de la papa, trabajo que está generando materiales muy promisorios.

El Dr. Brenes explicó que aunque convencionalmente una variedad puede tardar hasta 20 años en ver la luz, actualmente se cuenta con herramientas biotecnológicas, como la fusión de protoplastos, el uso de plantas haploides, los marcadores moleculares y otras metodologías, con las que se puede disminuir el tiempo de los programas de mejoramiento genético.

Por lo pronto, Brenes espera que la variedad Désirée, muy apreciada en el ámbito mundial, sea exitosa y proporcione a los 1 500 productores del tubérculo del país la posibilidad de abrir nuevos nichos de mercado, especialmente en el ámbito centroamericano. ■

Especialistas del CIA efectuaron pruebas de campo en diferentes localidades y microclimas del país (foto cortesía del CIA).



La variedad de papa Désirée, liberada en Holanda en 1962, es muy apreciada en el mercado internacional por su sabor y su consistencia durante la cocción (foto cortesía del CIA).

Machos latinos marcan territorio en el reggaeton

*Canta con buen ritmo, usa fuerte cadena de plata y diamantes, siempre está rodeado de chicas en bikini y tiene varios autos de lujo y una mansión con piscina. Así son los hombres del **reggaeton**, tan exitosos como Daddy Yankee, Wisin y Yandel, Héctor "El Bambino" o Don Omar.*

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

Pero la imagen y la letra de sus canciones van más allá del ritmo que provoca el "movimiento sexy" de mujeres y hombres en las discotecas de América Latina y Estados Unidos, donde este género musical ha logrado gran popularidad en los últimos años.

El *reggaeton* da testimonio de la identidad masculina latinoamericana que se expresa mediante la música y que se refuerza cada vez que se escucha una pieza o se mira un vídeo de este pegajoso ritmo.

En su investigación "Reggaeton e identidad masculina", la profesora e investigadora de la Sede de Occidente de la Universidad de Costa Rica (UCR), Priscilla Carballo Villagra, explica cómo el *reggaeton* es una forma de expresión de la sociedad que refleja la visión de mundo de los jóvenes y cómo ellos se perciben a sí mismos como hombres.

Carballo analizó las letras y los vídeos de siete canciones que lograron gran po-

pularidad en emisoras y canales de televisión costarricenses: *Déjale caer to'el peso* de Héctor "El Bambino", *Dale Don dale* y *Bandolero* de Don Omar, *Gangsta zone* de Daddy Yankee, *Mírala bien* y *Rácata* de Wisin y Yandel, y *Atrévete* de Calle Trece.

La investigadora recurrió al análisis del discurso para el caso de las letras de las canciones y lo complementó con algunos insumos teóricos de la semiótica para el análisis de las imágenes de los vídeos.

El macho latino está de moda

El estudio revela que en el *reggaeton* se define una autoimagen de masculinidad a partir del protagonista, que es el cantante, y está conformado por tres autoimágenes predominantes, las cuales aparecen en forma recurrente en las canciones y vídeos.

La primera autoimagen es la del "macho latino" rodeado por muchas mujeres -todas ellas dispuestas a complacerlo- y capaz de abordarlas sexualmente.

Adolescentes y jóvenes latinoamericanos prefieren el *reggaeton* sobre otros géneros musicales. Se identifican con el estilo, las letras e imágenes de este pegajoso ritmo (foto Mónica Bolaños).

La segunda autoimagen masculina que identifica Carballo es la del hombre violento que se observa cuando el *reggaetonero* amenaza y ridiculiza constantemente a sus adversarios haciendo alarde de su fuerza y éxito.

Y finalmente, la tercera autoimagen de la identidad masculina tiene que ver con el bienestar material que se evidencia en las joyas, autos de lujo, mansiones y mujeres que ostentan los cantantes en los vídeos.

Patriarcado define a los *reggaetoneros*

Aunque el *reggaeton* es un género musical bastante nuevo –nacido a mediados de los años 90 en Puerto Rico como producto de la fusión del *reggae* jamaicano y el *rap* estadounidense– y sus cantantes son, en su mayoría, hombres jóvenes, mestizos, morenos o mulatos de origen popular; la imagen masculina que se esconde tras sus ropas de “moda” es bastante tradicional.

Según la investigadora, las características que definen a los hombres del *reggaeton* concuerdan con los encargos que el patriarcado ha asignado a los hombres para ser considerados como tales dentro del sistema social actual. Sexualmente capaces, fuertes, violentos y con recursos económicos y materiales, han sido tradicionalmente mandatos importantes para los hombres latinos.

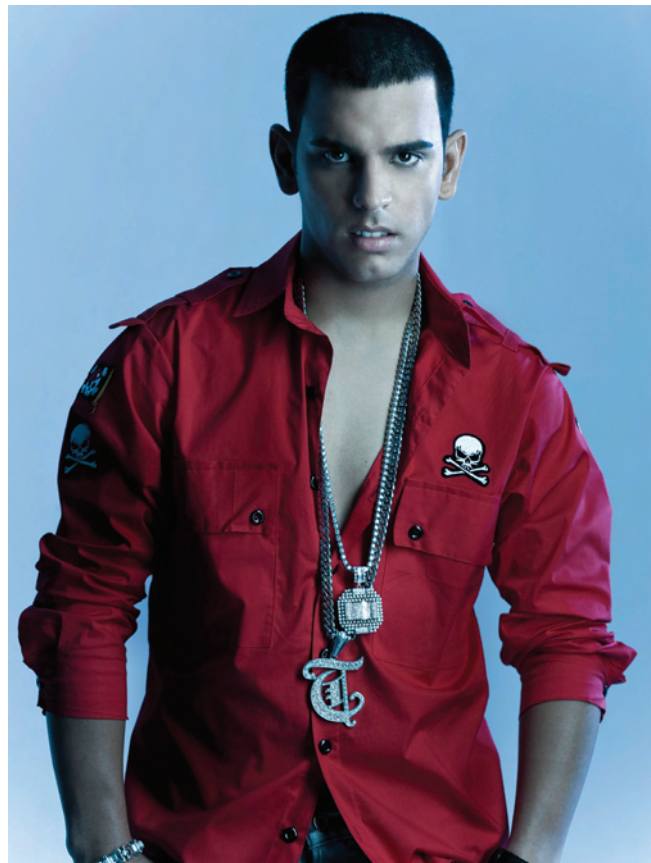
Machos se reafirman frente a “otros”

Para crear su identidad, el macho *reggaetonero* necesita a otras personas para demostrarles quién es el “*big boss*”. En palabras de Carballo, “esta imagen de hombre latinoamericano está en el centro de las narraciones y desde ese lugar interactúa con ‘otros’, pues para la conformación de su identidad necesita una o varias alterimágenes”.

Así, en las canciones y vídeos los cantantes retan o insultan a otros hombres que les quieren quitar a las mujeres, quienes son parte de su capital simbólico, a otros cantantes del mismo ritmo que amenazan con robarles la fama y a la gente que critica su música y su estilo.

Mujeres limitadas a gemir

Mientras el hombre aparece como protagonista en el discurso visual y verbal



del *reggaeton*, las intervenciones de las mujeres en el texto musical se limitan a gemidos o expresiones como “sí papi” y “dale duro”.

Para Carballo, la mujer en el *reggaeton* es objeto de placer –siempre está dispuesta a brindar su cuerpo y a dar placer al hombre– o se muestra como símbolo de estatus para el cantante, al igual que los carros, las joyas y el dinero.

De acuerdo con el análisis de la investigadora, el hombre que se muestra como exitoso y respetable en el *reggaeton* es promiscuo, absolutamente heterosexual, violento y posee bienes materiales. Esta imagen de macho latino y las relaciones que se establecen en vídeos y canciones con los “otros” responden a la visión tradicional del rol de los hombres en el sistema patriarcal.

Es por ello que la autora llama la atención sobre la popularidad que ha logrado este tipo de música en el contexto latinoamericano e incluso en otras latitudes, pues su discurso “sigue calando e interpelando” a nuevas poblaciones y “muchas personas se están entendiendo a sí mismas a partir de esos referentes y están construyendo relaciones con otros y otras a partir de ellos”. ■

Arriba: El cantante de *reggaeton* Tito “El Bambino”, uno de los máximos exponentes del género, luce su estilo característico blin-blin (foto tomada de zonamusical.net).

Fronteras, espacios para la cooperación

Las fronteras no son líneas en un mapa impreso y colorido, afirma el Dr. Carlos Granados Chaverri, especialista en geografía política y profesor de la Universidad de Costa Rica (UCR), cuando explica las motivaciones que impulsaron el proyecto “Cooperación Transfronteriza en Centroamérica”, de la Escuela de Geografía de esta institución.

Giselle García Pereira
garciaap@cariari.ucr.ac.cr

Granados ubica estas regiones como territorios de interacción, espacios en donde la cooperación transfronteriza puede darse con fluidez y permitir alianzas, que países como los centroamericanos necesitan para mejorar su calidad de vida.

El académico dice que generalmente los Gobiernos prestan atención a las fronteras solo cuando existe algún conflicto; por eso, los pueblos a lo largo de ellas atraviesan muchas dificultades.

En contraste, en dicho estudio se remarca que estas zonas deben verse como áreas que brindan oportunidades para el desarrollo.

Pueblos indígenas

En las fronteras centroamericanas vive la mayoría de los grupos étnicos autóctonos de la región, pero esa riqueza es desestimada y subvalorada. Y en palabras de Granados, “nos estamos perdiendo parte de esta riqueza, de la misma manera que dejamos de reconocer el derecho de los pueblos originarios”.

El poblamiento en esas regiones por parte de los indígenas es lo que permite que en estas zonas esté el 40% de todas las áreas protegidas de Centroamérica. “Esto no es casual, a los pueblos autóctonos les debemos haber custodiado por muchos años la riqueza natural”, agregó el académico.

Si las fronteras son vistas como continuidades históricas en el proceso de construcción de los Estados territoriales, esto explica que muchos de los proble-



El humedal de Caño Negro, reconocido internacionalmente como Sitio Ramsar, junto a humedales que lo rodean, es el hábitat de muchas especies de plantas y animales (foto Dennis Castro Incera).



La región fronteriza de Costa Rica con Nicaragua tiene cuatro cantones: Los Chiles, Upala, La Cruz y Guatuso; este último es uno de los más grandes del país y escasamente poblado (mapa: Felipe Molina).

mas surgen de estas relaciones, así como también surgen las oportunidades de desarrollo, de intercambio cultural, social y económico.

Diagnóstico transfronterizo

El estudio de la Escuela de Geografía sirve para que, fruto de un reconocimiento del territorio de la Cuenca del río San Juan, los países puedan elaborar planes de acción y una gestión integrada de los recursos hídricos que existen en esta zona fronteriza.

El diagnóstico transfronterizo identificó los principales problemas, entre ellos la acelerada degradación de los ecosistemas, la sobreexplotación de valiosos recursos naturales, la degradación de los suelos, la creciente sedimentación y la contaminación del agua.

El desarrollo de estas regiones ha mostrado una alta vulnerabilidad, no solo porque influyen aspectos de la propia naturaleza de esta zona, sino, también, porque la inadecuada planificación y manejo, débil presencia institucional, extrema pobreza de sus habitantes y los fenómenos de migración humana, inciden en el desarrollo regional.

Agua y diversidad

Granados explica la interdependencia que surge al compartir una cuenca, “lo que se realiza del lado costarricense afecta el caudal del río y el ambiente del lado nicaragüense, es por ello que debe tenerse presente la responsabilidad con el vecino”.

La cuenca del río San Juan es la segunda más grande de Centroamérica. Posee tres subsistemas hidrológicos: el Lago de Managua, el Lago de Nicaragua y la cuenca del río San Juan, que tiene una exten-

sión de 205 km²; más de una docena de los ríos que confluyen en el San Juan nacen en Costa Rica, aportando el 60% del caudal.

Los humedales cruzan las planicies, con excepción del territorio de la costa pacífica en el cantón de La Cruz, en donde la precipitación ronda los 1 000 milímetros anuales, mientras que en el cantón de Upala con facilidad la precipitación alcanza los 4 500 milímetros anuales.

Estos humedales tienen un valor extraordinario por ser el hábitat de muchas especies de plantas y animales. El humedal de Caño Negro, reconocido internacionalmente como Sitio Ramsar, junto a humedales que lo rodean, posee una extensión de 69 000 hectáreas y constituye un lugar importante de biodiversidad y determinante para la preservación de reservorios de agua, acuíferos que alimentan los ríos de la zona, entre ellos el Frío y el Pocosol.

En el informe del trabajo académico realizado por Granados como investigador principal, se reporta que la cuenca del río San Juan, que sirve de límite entre Costa Rica y Nicaragua, es una unidad natural de funcionamiento, accionada por el agua; además, presenta una diversidad paisajística con variaciones altitudinales, que van de poco menos de 3 000 metros hasta el nivel del mar.

Llanuras, lagos naturales, montañas, volcanes y un lago artificial -el Arenal- son el escenario de diversas actividades humanas. En el caso de Costa Rica, la división política de la región fronteriza tiene cuatro cantones: Los Chiles, Upala, La Cruz y Guatuso; este último es uno de los más grandes del país y escasamente poblado.

Frontera postergada

Tres de los cuatro cantones costarricenses limitan con Nicaragua, lo cual facilita las interrelaciones. Muchos de los pobladores emigraron hace muchos años, provenían de Nicaragua o de regiones costarricenses, desde donde salieron para mejorar sus condiciones de vida.

Las relaciones comerciales, sociales y culturales han sido fuertes, y a pesar de los impedimentos políticos que los Estados imponen, las fronteras tienen un carácter abierto.

Al hacer una comparación de las regiones fronterizas del país, el Dr. Granados considera que en la frontera con Panamá existe una relación más simétrica que la que existe con Nicaragua, así como condiciones económicas y sociales que hacen muy diversa la situación en cada frontera.

Sin embargo, en ambas regiones hay un intenso proceso de intercambio de mercaderías y comercio, tanto formal como informal.

El geógrafo asegura que los cantones fronterizos presentan menores niveles de desarrollo social que los cantones vecinos. Los Chiles, La Cruz, Upala y Guatuso ocupan los puestos 80, 79, 78 y 70, respectivamente, de la totalidad de los 81 cantones.

El rezago también puede verse en los índices de desempleo, que aumentaron en estos cuatro cantones.

Las fronteras son los espacios más idóneos para construir relaciones internacionales de cooperación, en donde las riquezas culturales de los pueblos sirvan para vivir mejor. ■

Fronteras centroamericanas en cifras

- Extensión total de las siete fronteras: 523 160 km²
- Población en estas regiones: 3,6 millones.
- Mayor extensión fronteriza: 36 871 km²
- Número de cuencas hidrográficas internacionales entre dos o más Estados: 23
- Cuenca del río San Juan: 38 569 km², de estos 24 569 km² pertenecen a Nicaragua y
- 14 000 km² pertenecen a Costa Rica.

Fuente: Proyecto Cooperación Transfronteriza en Centroamérica de la Escuela de Geografía.

Los pobladores de la región fronteriza viven una cultura con matices y aportaciones de ambos países (foto Dennis Castro Incera).



Coopevaquita da valor agregado a sus productos

Con 35 años de fundada, la cooperativa de autogestión Coopevaquita incursionó con éxito en la industrialización de plátano y yuca para los mercados nacional e internacional, con el apoyo técnico del Centro Nacional de Ciencia y Tecnología de Alimentos (CITA), de la Universidad de Costa Rica (UCR).

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

Apetitosos y sabrosos, pero ante todo de alta calidad, son los *chips* de plátano y yuca producidos en la planta semiindustrial que Coopevaquita construyó en Naranjo de Laurel de Corredores, en la zona sur del país.

Con un costo cercano a los €100 millones, capital aportado por la cooperativa, en esta industria se procesan 5 000 kilos de *chips* por mes, que son vendidos a granel a reconocidas empresas como Alimentos Jack's de Centroamérica y el Grupo Pozuelo & Pro, entre otras.

La microempresa da empleo por el momento a 16 personas, en su mayoría mujeres de Naranjo y de comunidades aledañas, asentadas en medio de plantaciones de palma y plátano, en uno de los cantones más pobres del país.

Además, la cooperativa suscribió convenios con algunas empresas para mejorar la comercialización de sus *chips*, como el diseño de un empaque, el desarrollo de marcas y la búsqueda de contactos para la exportación.

“Somos un ejemplo de que las cooperativas son capaces de hacer cosas”, afirmó Ernesto Pérez, gerente de la Cooperativa de Autogestión Agropecuaria y de Servicios Múltiples de La Vaquita R. L. (Coopevaquita) y uno de sus primeros socios.

Esta organización fue fundada en la década de los 70 por campesinos que protagonizaron tomas de tierras abandonadas por la United Fruit Company. Desde entonces han sobrevivido a distintas etapas.

Anteriormente, se dedicaba solo a la siembra de palma africana, pero sus socios decidieron diversificar las actividades ante la falta de fuentes de empleo en la zona y la emigración de jóvenes en busca de mejores condiciones de vida.

“Hemos pasado por una serie de dificultades e incluso la cooperativa estuvo a punto de desaparecer”, expresó Pérez, quien mostró satisfacción y optimismo ante el momento actual por el que atraviesa la cooperativa.

En esta nueva fase ha sido crucial el apoyo técnico y financiero de la UCR, del Consejo Nacional de Rectores (Conare) y del Centro Cooperativo Sueco.

Innovación tecnológica

El proceso de innovación tecnológica iniciado por Coopevaquita empezó desde el cultivo mismo de plátano y yuca, con miras a producir una “materia prima” de calidad y apta para la agroindustria, explicó el investigador del CITA, M.Sc. Wilfredo Flores del Valle.

Flores comentó que con ese fin se desarrolló una variedad de plátano propia de la zona sur del país, conocida como Sensa 3/4, que reúne ciertas características adecuadas para la producción de *chips*, como una mayor resistencia a enfermedades, mayor volumen y dedos más pequeños y más gruesos.

Dicho genotipo no ha sido aún descrito, por lo que se le llamará “don Chepe”, en honor de José Alemán, encargado de la plantación.

En la planta procesadora de frituras de Coopevaquita se producen *chips* de plátano y yuca de muy alta calidad (foto Mónica Bolaños).



“La agroindustria rural siempre ha procesado el producto de rechazo de las agroexportaciones; es decir, lo que no se vende o lo que no sirve. Pero las cosas han cambiado, los sistemas actuales exigen mucha calidad, no se puede vender cualquier cosa”, aseguró el M.Sc. Flores.

El CITA asesora a pequeños productores del país en aspectos como el aumento de la productividad de las plantaciones, la diversificación de productos, el mejoramiento del valor agregado y el acceso a mercados exigentes.

Con el objetivo de mejorar los sistemas de control de calidad, dicho centro de investigación capacita en este campo, en la implementación de buenas prácticas de manufactura y de inocuidad alimentaria.

“Somos un ejemplo de que las cooperativas son capaces de hacer cosas”. Ernesto Pérez, gerente de Coopevaquita y uno de sus primeros socios.

Asimismo, mediante el Programa de Desarrollo Agroindustrial, el CITA asesoró a Coopevaquita en el diseño de la planta, en el desarrollo productivo y de capacidades locales.

“Hemos capacitado a varias personas de la planta para que realicen los controles de calidad. Ellas están en capacidad de parar la producción cuando observen que algo no se está haciendo correctamente”, aseguró Flores.

El resultado –agregó– es una producción uniforme y de “alto valor”, que significa “calidad sanitaria, tecnológica y de degustación” y estar en capacidad de mantenerla.

Para el especialista, generalmente lo más difícil es encontrar gente que haga

las cosas bien y en Coopevaquita hay un fuerte compromiso y empeño de parte de la gente para sacar adelante la microempresa. “Ha sido un proceso de aprendizaje que ha costado”, dijo.

En la parte de infraestructura, la cooperativa tuvo que hacer una inversión considerable en la adquisición de equipos de manejo de desechos para cumplir con los requisitos sanitarios que exige la legislación nacional.

Proyecto integral

La diversificación productiva de Coopevaquita comprende el impulso de varias acciones sostenibles económica, social y ambientalmente.

Entre estas, se realizan proyectos de crianza de pollos y cerdos para autoconsumo y la producción de biodiésel, con el fin de generar combustible para las familias de los asociados y para algunas labores de la agroindustria.

“Este es un proyecto integral. Los desechos de los cerdos y del ganado se están utilizando en la producción de gas para las casas de los socios”, indicó Luis Guillermo Umaña, quien trabaja en la rama de comercialización y nuevos proyectos de la cooperativa.

La organización adquirió un equipo para procesar los desechos de aceite de la planta, que son contaminantes, pero que sirven para producir biodiésel.

A juicio de Umaña, estas iniciativas son de gran importancia para la comunidad, y en especial para Coopevaquita, en momentos en que el problema alimentario se agrava en el mundo y se requieren soluciones desde lo local.

El CITA inició nuevas capacitaciones para que esta cooperativa rural siga desarrollando nuevos productos. Se imparten cursos sobre cortes de carne de pollo y cerdo, elaboración de embutidos y ahumado de carnes, entre otros.

“Estoy en esta industria desde el primer día. Me siento muy orgullosa de ella, de mi salario y de mi trabajo. Tengo la visión de que esto va para grande, con la ayuda de todos la vamos a sacar adelante”, manifestó Odilíe Jiménez, una de las trabajadoras de la planta y asociadas a Coopevaquita. ■

Coopevaquita es una cooperativa de autogestión, con 35 años de fundada, y se dedica sobre todo al cultivo de palma africana en la zona sur del país (foto Mónica Bolaños).

El M.Sc. Wilfredo Flores, investigador del CITA, explicó que la UCR capacita y asesora a Coopevaquita en el proceso de innovación tecnológica (foto Mónica Bolaños).



En el bicentenario de Darwin

“No somos más importantes que el resto de los seres vivos”

Charles Darwin, considerado como el padre de la Biología, dejó a la ciencia y a las sociedades modernas un gran legado: el haber demostrado que el ser humano es una especie más del universo animal y no un ser “divino” o diferente del resto de los animales, aseguró el Dr. William Eberhard, profesor de la Escuela de Biología de la Universidad de Costa Rica (UCR).

Este año, el mundo celebra el aniversario 200 del nacimiento de Charles Darwin, el célebre naturalista inglés que revolucionó el pensamiento universal con su teoría de la evolución de las especies por selección natural.

Eberhard, quien tiene un doctorado en Biología de la Universidad de Harvard y además es investigador del Instituto Smithsonian de Investigaciones Tropicales en Panamá, se refirió en una entrevista a las principales contribuciones de Darwin a la ciencia y a la vigencia de su pensamiento.

-En este siglo, ¿cómo considera la ciencia a Charles Darwin?

-Las ideas centrales en el libro *El origen de las especies* han sido muy exitosas en dar explicaciones y proponer predicciones para un gran número de campos en la Biología, entre los cuales se incluyen la biogeografía, la biología molecular, la antropología, la embriología, la paleontología, el comportamiento animal, la fisiología de animales y plantas, la genética y la medicina, entre otros. Las predicciones de estas ideas centrales de Darwin han sido confirmadas más de una vez, inclusive en campos sobre los cuales Darwin no tenía ningún conocimiento, pero en donde sus ideas plantean predicciones (por ejemplo, en la biología molecular y la genética de poblaciones). La Teoría general de la evolución por selección natural es ya aceptada como el hilo central que liga todos los campos de la Biología. En este sentido, constituye la idea más importante en toda la Biología.


-¿Cuál sería, en su opinión, la mayor contribución de Darwin a las sociedades modernas y a la ciencia?

-El mayor impacto de su pensamiento en los humanos ha sido demostrar que somos hermanos con los demás organismos vivos de esta Tierra. No somos algo “raro”, “diferente”, “divino” o intrínsecamente diferente de los demás animales; más bien, somos una especie animal más, entre muchas otras. Este vínculo con el mundo natural trae consigo cambios de actitudes y responsabilidades con las demás especies y el mundo natural que habitan.

En palabras sencillas, las ideas de Darwin nos quitan el orgullo de ser algo intrínsecamente más importante de las demás especies y traen en su lugar una humildad. Este reacomodo de nuestra especie se relaciona con otros grandes descubrimientos previos de la ciencia, como el hecho de que la Tierra no constituye el centro del universo, sino un planeta más entre millones de millones.

-¿Cuáles fueron quizás algunos errores de Darwin en sus planteamientos y por qué?

-Darwin estaba limitado en cuanto a los datos que tenía disponibles y, por lo tanto, no pudo interpretar bien algunos fenómenos. Por ejemplo, aunque él supo que los padres transmiten características a los hijos e hijas, no entendía el mecanismo por el cual los caracteres se heredan de una generación a otra. Tampoco sabía que los continentes han estado migrando a través de la histo-



ria, a veces partiéndose y otras chocando unos contra otros. Por ejemplo, no sabía que Suramérica lleva una larga historia de aislamiento que acabó recientemente (en términos geológicos), cuando se aproximó a Norteamérica y se formó el istmo centroamericano que conecta a ambas.

Estas y otras faltas de conocimiento llevaron a Darwin a equivocarse en algunas partes de su libro en cuanto a las explicaciones de ciertos fenómenos, pero no han tenido consecuencias en cuanto a sus ideas generales, como la de la evolución por selección natural. Estas ideas generales siguen siendo correctas. Con el paso del tiempo, han sido confirmadas por cantidades mucho mayores de datos de los que Darwin disponía cuando escribió su libro.

-Mencione algunos temas tratados por Darwin que aún no se han podido probar o en los que los científicos están trabajando.

-Darwin tuvo intereses muy variados y escribió otros libros después de *El origen de las especies*, donde relacionó otros tópicos con la evolución. Un tópico muy interesante que él abordó, pero que después ha quedado rezagado, es el comportamiento animal y, en particular, la posibilidad de que en los animales ocurren procesos mentales, que son semejantes a algunos procesos mentales humanos. Por ejemplo, Darwin escribió un libro sobre la expresión de emociones en animales, un tema que todavía es poco estudiado. En el Instituto Smithsonian de Investigaciones Tropicales en Panamá, hay un grupo de científicos que trabaja activamente en la investigación del comportamiento animal. El estudio de los fenómenos mentales en general (tanto en animales como en humanos) es una de las grandes fronteras que quedan por explorar en la Biología moderna.

-¿Cuál es su opinión sobre el debate que ha existido entre científicos y creacionistas desde la época en que Darwin hizo sus publicaciones hasta la actualidad?

-Este “debate” no es un debate en el sentido normal de un debate en el campo de la ciencia. Cuando existen diferentes ideas en la ciencia para explicar un fenómeno dado, estas ideas se evalúan con

datos. Se utiliza la técnica de ver si las predicciones de las diferentes ideas calzan o no con los datos (en este caso, los datos sobre los organismos).

El debate con el creacionismo empezó a darse en el mismo momento de la publicación de *El origen de las especies*, ya que en aquellos tiempos existía la idea alterna de la creación divina (como se describe en la Biblia). Estas dos ideas (creacionismo frente a evolucionismo) se evaluaron en esos tiempos y siguieron evaluándose después. Las pruebas se han realizado en muchos campos de la Biología. Los resultados han sido muy consistentes en mostrar que el creacionismo bíblico fracasó en explicar los datos frente a la idea de la evolución por selección natural.

En la actualidad, el evolucionismo ha predominado sobre el creacionismo en muchas pruebas diferentes y en tantos aspectos de la Biología que, en el ámbito científico, no existe un debate activo.

-En los últimos años, en Estados Unidos grupos conservadores y científicos han polemizado sobre la enseñanza del creacionismo o diseño inteligente en las escuelas. Hay mucha división en la sociedad sobre este tema, incluso entre partidos políticos. ¿Cuál es su opinión al respecto? ¿Se deben enseñar ambas corrientes de pensamiento?

-En realidad, los científicos no tienen problema en que se enseñen los dos tipos de ideas, siempre y cuando se distingan sus bases. O sea, no hay problema en enseñar en la misma escuela el creacionismo como una creencia religiosa y el evolucionismo como ciencia. El problema viene cuando se trata de enseñar el creacionismo y el diseño inteligente, que está muy ligado al primero, como si fuera ciencia.

En la teoría científica, el creacionismo ha sido superado por el evolucionismo y no debería ser enseñado como si fuera una alternativa todavía razonable dentro del campo de la ciencia. En repetidas veces, los intentos de los creacionistas de promover, en las escuelas públicas de Estados Unidos, la enseñanza del creacionismo y el diseño inteligente como ciencias, han sido rechazados en las cortes de justicia de este país. ■

Ilustraciones:
José Salazar.

-¿Qué haría falta para que este debate termine? ¿Un hallazgo fósil importante que conecte directamente al ser humano con su pasado primitivo? ¿Un hallazgo genético en particular?

-Es interesante la pregunta, y muy difícil de responder. Lo que sí es seguro es que el hallazgo de un fósil que conecte al ser humano directamente con otros animales no va a servir para resolver el asunto. Estoy seguro de esto porque ya se han encontrado fósiles de varios tipos de formas intermedias; es decir, "eslabones perdidos" (la frase más correcta sería "eslabones encontrados"). Hay entre cinco y diez especies diferentes de fósiles intermedios entre la especie nuestra y la especie de mono antropoide más cercano (el chimpancé). Estos descubrimientos, que obviamente apoyan al lado evolucionista del debate, no han sido suficientes para terminar el debate.

De hecho, es probable que ningún dato de esta clase sea suficiente, ya que realmente el debate es el resultado de diferencias más profundas entre la ciencia y la religión como técnicas de entender el mundo. Creo que muchos de los creacionistas están motivados en apoyar el creacionismo, debido a que les preocupa que lo vean como las consecuencias del evolucionismo en cuanto al comportamiento de la gente. Piensan que si se llegara a rechazar el creacionismo, se perdería la guía esencial para el comportamiento humano que dan las enseñanzas de la Biblia y la Iglesia. Creen que dejar de creer en estas enseñanzas podría llevar a la gente a perder valores muy importantes y a quedar a la deriva moralmente. Esta preocupación podría no ser fundamentada, si es que las personas no creyentes no se portan más inmoralmente que las personas creyentes, pero no sé si hay datos que comprueben esto o no. Sería un asunto de ver si de verdad la religión tiene el efecto de mejorar el comportamiento de los individuos (por ejemplo, robar menos o tratar mejor al vecino).

-¿Se ha valorado o estudiado el trabajo de Darwin debidamente en Costa Rica o es poco conocido?

-En Costa Rica hay de todo, gente bien informada sobre las ideas de Darwin y los datos relevantes y gente ignorante. Últimamente, en el diario *La Nación* fueron publicados varios artículos escritos por gente de distintas disciplinas (Biología,

Derecho, etc.), que ilustraron este tema. Había de todo; aunque la mayoría sí defendió el evolucionismo (en su forma moderna, iniciado con los trabajos de Darwin, pero con muchas confirmaciones y extensiones posteriores) en lugar del creacionismo.■

Entrevista realizada por el diario *La Prensa* de Panamá, y publicada con la autorización del entrevistado.

VIDA Y OBRA DE CHARLES DARWIN

Nació el 12 de febrero de 1809, en Shrewsbury, Shropshire, Inglaterra, en el hogar formado por el Dr. Robert W. Darwin y Susannah Wedgwood.

Realizó estudios de Medicina en la Universidad de Edimburgo, pero no siguió la carrera. Aprendió en esta Universidad sobre Geología e Historia natural y luego fue enviado por su padre al Christ's College de Cambridge, para que se preparara y ordenara como clérigo anglicano. Sin embargo, tampoco completó estos estudios.

Gracias a su amistad con botánicos y naturalistas de la época, el 27 de diciembre de 1831 inició una travesía en un pequeño velero, *Beagle*, por casi todo el mundo. Visitó varios lugares del continente americano: la selva brasileña, la pampa argentina, los desiertos de sal de Perú y las Islas Galápagos, en Ecuador. En este último lugar, la observación y estudio de las diferencias entre las especies de pájaros pinzones constituyeron los primeros atisbos de la teoría de la evolución.

El 24 de noviembre de 1859, se publicó su obra fundamental, *El origen de las especies*, una síntesis de su trabajo de más de 20 años, y 12 años después, el 24 de febrero de 1871, salió a la luz otra de sus obras, *La descendencia humana y la selección sexual*. Además, publicó diez libros sobre Biología y una autobiografía.

Charles Darwin murió el 19 de abril de 1882, a los 73 años, y fue enterrado en la Abadía de Westminster, junto a los restos de otro gran científico inglés, Isaac Newton.

La obra completa *on line* de Charles Darwin se encuentra disponible en el sitio web de la Universidad de Cambridge, en la siguiente dirección electrónica: <http://darwin-online.org.uk>

Elaborado con información de Wikipedia y del artículo *Darwin: el genio humilde*, publicado por el diario español ABC.es.





Profundizan

conocimientos sobre venenos y antivenenos de serpientes

Gracias a la tecnología de punta y al conocimiento científico de la proteómica, especialistas costarricenses y españoles caracterizaron la composición de los venenos de las principales serpientes del país y comprobaron la calidad y eficacia del suero antiofídico polivalente.

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

Este antiveneno lo produce y distribuye el Instituto Clodomiro Picado (ICP) de la Universidad de Costa Rica (UCR) hacia toda Centroamérica y la parte norte de Suramérica: Colombia, Venezuela y Perú.

Este es uno de los resultados de la valiosa alianza que mantiene este instituto costarricense universitario, desde hace más de un año, con el Laboratorio de Proteómica Estructural del Instituto de Biomedicina de Valencia, España.

Según explicó el Dr. José María Gutiérrez Gutiérrez, subdirector del ICP, la proteómica es un nuevo campo de trabajo, que emplea técnicas moleculares de punta, solo que dirigidas específicamente hacia las proteínas que conforman cualquier sustancia biológica, fluido, secreción, sangre, venenos, etc.

El equipo profesional que lidera el Dr. Juan José Calvete, en España, realiza investigaciones de muy alto nivel en este campo, pero no había incursionado en

los venenos de serpientes de América Latina, especialidad de quienes laboran en el Instituto Clodomiro Picado de la UCR.

La relación se inició como una opción de intercambio académico en el 2007, por medio de la cual especialistas nacionales y españoles realizan visitas e intercambian conocimientos teórico-prácticos, efectúan investigaciones conjuntas y han logrado tanto éxito que emprenderán nuevas iniciativas por dos años más.

“En el Instituto desde hace muchos años venimos trabajando para conocer la composición de los venenos, con la idea de purificar toxinas para comprender su estructura química y mejorar los antivenenos que se producen. Por ejemplo, se purificaron miotoxinas que producen necrosis o muerte muscular, toxinas hemorrágicas que ocasionan sangrado, toxinas que afectan la coagulación, pero nunca habíamos tenido la oportunidad de hacer un análisis global de los venenos en todos sus componentes, que es lo que permite la proteómica”, afirmó el Dr. Gutiérrez.

Arriba: Los conocimientos que ofrecen la venómica y la antivenómica permitirán al Instituto Clodomiro Picado concentrarse en la patología que ocasionan los venenos y sus componentes (foto Dennis Castro Incera).



El Dr. Julián Fernández, joven investigador del Instituto Clodomiro Picado, realiza estudios de la proteómica de los venenos de serpientes (foto Omar Mena).

Según indicó, los venenos son fluidos muy complejos, compuestos de cientos de proteínas diferentes, las cuales con esas nuevas técnicas fueron identificadas en la proporción exacta en que se encuentran en cada uno de los venenos estudiados; y luego ampliaron el análisis hacia los antivenenos, con la idea de conocer la neutralización que producen.

Los resultados son tan positivos que incluso los llevó a acuñar dos nuevos conceptos científicos, como son el de la venómica, para el estudio de los venenos empleando la proteómica, y el de antivenómica, para el estudio de la reactividad o neutralización que los antivenenos provocan empleando la proteómica.

La información que ofrecen los estudios de antivenómica es fundamental para Gutiérrez, “porque somos productores y desarrolladores de antivenenos o sueros antiofídicos, y esto nos permite saber con un detalle muy fino contra cuáles de los componentes de los venenos están reaccionando los antivenenos”.

Valiosos resultados

La experiencia de intercambio se inició con la visita de la Dra. Yamileth Angulo, directora del ICP, al Instituto de Biomedicina de Valencia, donde investigó los venenos de las serpientes comúnmente llamadas mano de piedra. Luego la siguió el Dr. Bruno Lomonte, quien se dedicó a estudiar dos serpientes arborícolas: la lora y la bocaracá.

Asimismo, los doctores Alberto Alape, Marieta Flores Díaz y Mahmood Sasa se dedicaron a realizar el análisis de la proteómica de la serpiente terciopelo, una de las que causa más accidentes ofídicos en Costa Rica.

Por su parte, las doctoras Alexandra Rucavado y Teresa Escalante, junto con el Dr. Julián Fernández, trabajan en el análisis del veneno de dos serpientes importantes de las islas caribeñas Martinica y Santa Lucía, que llaman la atención porque en el resto del Caribe no hay serpientes venenosas y han querido estudiar la evolución de esas dos especies y los efectos que producen sus venenos.



Los doctores Gutiérrez y Calvete también llevan a cabo un estudio sobre los venenos de las especies de cascabel de Centroamérica y Sudamérica.

Los venenos son fluidos muy complejos, compuestos de cientos de proteínas diferentes.

Esa labor científica además se ha nutrido con las visitas al Instituto Clodomiro Picado del Dr. Juan José Calvete y de las doctoras Libia Sanz y Paula Juárez, para conocer de cerca el trabajo científico y de producción de sueros que se realiza en Costa Rica.

Gutiérrez considera que la alianza solo ganancias ha producido para ambas partes, pues se potenciaron los conocimientos y las experiencias. Gracias a este vínculo, se han publicado cinco artículos científicos en el *Journal of Proteome Research*, una de las más peligrosas revistas científicas internacionales en el tema de la proteómica, y esperan publicar otros estudios.

Además, con el conocimiento acumulado y el equipo disponible, en el Instituto

Clodomiro Picado están desarrollando pruebas de antivenómica con la plataforma metodológica que aprendieron en España y con los métodos adaptados en Costa Rica.

Las pruebas de venómica solo se pueden realizar parcialmente en el país, debido a que faltan equipos que por su alto costo no ha podido adquirir la UCR, aunque tiene programado hacerlo a corto plazo.

La idea es instalar un laboratorio propio de proteómica en ese instituto universitario, que le permita seguir profundizando en este campo y ofrezca servicios a otros científicos costarricenses que lo necesiten.

El trabajo de colaboración continuará, pues el objetivo de la nueva etapa es completar el estudio de los venenos de serpientes del país y hacer los estudios de la antivenómica correspondientes, con el financiamiento que les otorgó la Vicerrectoría de Investigación de la UCR, la Fundación Crusa y el Consejo Superior de Investigaciones Científicas de España. ■

Arriba: La serpiente terciopelo es una de las que causa más accidentes ofídicos en Costa Rica (foto Omar Mena).



El mundo de las orquídeas en un solo lugar

El fascinante mundo de las orquídeas del Neotrópico se encuentra disponible en un solo sitio de Internet, que provee valiosa información, tanto a la comunidad científica como a las personas interesadas en estas plantas.

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

Con el nombre de Epidendra, que significa todas las plantas que crecen sobre los árboles, el Jardín Botánico Lankester, de la Universidad de Costa Rica, concretó uno de los proyectos más acariciados de los últimos años: reunir y poner en la red toda la información concerniente a la mayoría de grupos de orquídeas de la región de Mesoamérica.

Para tener acceso a esta biblioteca virtual, solo hay que ingresar al sitio web: www.epidendra.org

La base de datos contiene documentos de mucha importancia para el estudio taxonómico de las especies de orquídeas descritas en Costa Rica y en otros países tropicales de América.

De acuerdo con los expertos, Costa Rica comparte gran parte de su flora con el norte y el sur del continente.

Hay documentos fundacionales con casi 200 años de antigüedad, como, por ejemplo, el de la guaria morada, que fue

identificada en Guatemala en 1839 por James Bateman, botánico inglés.

La página contiene también fotografías, artículos científicos, ilustraciones, mapas con la distribución geográfica de las plantas, imágenes del polen de las orquídeas y enlaces a otras páginas que contienen información sobre las secuencias de ADN.

La base de datos se inició con 1 300 documentos, con la idea de crecer a un ritmo de 1 500 documentos por año y constituirse muy pronto en una página de referencia para especialistas y público en general.

“La página web es muy atractiva, contiene muchas fotografías, entonces no será solo la comunidad botánica la que la visite, sino, también, el mundo compuesto por las personas fanáticas de las orquídeas y que encontrarán ahí su primer lugar de consulta”, afirmó Franco Pupulin, investigador y coordinador del proyecto Epidendra.

El Jardín Botánico Lankester recibe alrededor de 20 000 visitantes al año atraídos por la observación de orquídeas (foto Mónica Bolaños).

La persona encargada de diseñar la estructura informática fue Daniel Jiménez, y el biólogo Lic. Diego Bogarín colaboró con el desarrollo del proyecto.

Según Bogarín, “para el Jardín Botánico Lankester es un motivo de orgullo contar con esta base de datos, porque en sus 30 años de existencia pasó de ser un sitio que no contaba con ningún documento sobre las orquídeas a ser un centro especializado que ahora los provee al resto de la comunidad científica y a personas interesadas”.

Este centro de investigación de la UCR cuenta en la actualidad con 1 300 especies de orquídeas, 17 000 especímenes o individuos y una colección de flores en alcohol de 15 000 individuos.

Acceso al conocimiento

De acuerdo con Pupulin, por razones históricas la mayoría de publicaciones sobre la identificación de nuevas especies de orquídeas de Mesoamérica fue realizada por botánicos europeos y estadounidenses, principalmente en el siglo XIX y principios del XX (véase recuadro *La guerra de la botánica*).

Sin embargo, hasta hace muy poco tiempo el acceso a esa información era muy restringido, debido a que los datos originales han permanecido depositados en los centros de investigación sobre orquídeas más antiguos e importantes del mundo, tales como el Jardín Botánico de Kew, en Inglaterra; la Universidad de Harvard; el Museo de Historia Natural de Viena; el Museo de Historia Natural de Berlín; el Jardín Botánico de Missouri y la Universidad de Florida.

“Hemos estado haciendo esfuerzos para repatriar material de esas instituciones, porque no queremos pasar por lo mismo que nuestros antecesores sufrieron en el pasado”, expresó Pupulin, quien detalló que han encontrado buena disposición de colaborar en algunos de ellos.

El proyecto Epidendra trata de facilitar el acceso a la información sobre orquídeas, principalmente a los científicos de los países en vías de desarrollo, que de por sí son los hospederos de la mayor riqueza biológica del planeta.

En palabras de Pupulin, “a los científicos del primer mundo esta base de datos no les cambiará mucho las cosas, porque ellos tienen acceso a toda la información, pero a los botánicos tropicales sí les va a cambiar la vida”.

Para Bogarín, “en la medida en que estén los documentos originales en línea sobre diversas especies de orquídeas y se pueda acceder a ellos más rápido y desde cualquier lugar, van a ser más los botánicos de los países ricos en biodiversidad los que tendrán mejores recursos y un mayor apoyo para saber si esas especies son nuevas o si están en peligro de extinción”.

Todo en un mismo lugar

Pese a que existen grandes bases de datos sobre botánica, lo novedoso de Epidendra es que toda la información sobre los nombres de orquídeas está reunida en un mismo lugar, destacó el Lic. Bogarín.

“Como botánico –explicó– no tengo que ir a Harvard o a Kew a buscar información sobre un espécimen. Estos jardines tampoco pueden proveer fotografías de sus especímenes vivos, porque no los tienen, en cambio nosotros sí los tenemos en nuestros bosques”.

La iniciativa también contribuirá a fomentar la conciencia sobre la conservación de los recursos naturales, ya que una

La colección de orquídeas del Jardín Botánico Lankester está compuesta por casi 20 000 especímenes, lo cual la convierte en una de las más importantes del continente (foto Mónica Bolaños).



LA GUERRA DE LA BOTÁNICA

El desarrollo de la orquideología en Costa Rica está muy relacionado con lo que el especialista Franco Pupulin, investigador del Jardín Botánico Lankester, llamó la “guerra de la Botánica”, que al acercarse la Segunda Guerra Mundial sostuvieron Alemania y Estados Unidos.

Durante el siglo XIX y principios del XX, los países europeos, principalmente Alemania e Inglaterra, fueron los que desarrollaron la Botánica en Costa Rica.

“Aquí no hubo Botánica española, debido a que el país estaba alejado de los principales centros de poder en ese momento, entre estos Guatemala y Colombia”, aseguró Pupulin.

La identificación de nuevas especies entonces fue hecha hasta mediados del siglo XX por botánicos alemanes y después la actividad fue sustituida por los estadounidenses.

El fundador del Jardín Lankester, el inglés Charles Lankester, fue quien inició las relaciones con un botánico de Estados Unidos, Oakes Ames, de la Universidad de Harvard, lo cual significó la entrada oficial de los estadounidenses a la orquideología costarricense. Según Pupulin, así empezó la lucha por “quitarles a los alemanes el monopolio de la Botánica de la región mesoamericana”, de acuerdo con una carta de Ames.

No obstante, desde los primeros años del siglo XX ya había una Botánica costarricense, con figuras como Alberto Manuel Brenes Mora, Juvenal Valerio Rodríguez y Anastasio Alfaro, e incluso muchos colaboraban con los botánicos alemanes.

El inglés Charles Lankester, fundador del Jardín Lankester (foto cortesía Jardín Botánico Lankester).



Aunque ellos no aparecen como autores de publicaciones, tenían un conocimiento científico.

“Brenes y muchos de sus colaboradores, e incluso en tiempos más recientes, Dora Emilia Mora, eran excelentes botánicos, pero no podían publicar sus hallazgos porque no tenían los documentos con qué compararlos”, explicó Pupulin.

Para el investigador, los costarricenses necesitaban tener una relación con científicos de los países desarrollados, pues eran estos quienes tenían acceso a la información, pese a que la mayoría de los descubrimientos fueron hechos por los botánicos locales.

“La actitud de los países del primer mundo relegó a los botánicos tropicales a una condición secundaria, a pesar de que sus conocimientos eran muy buenos”, consideró.

La repatriación a Costa Rica de los documentos sobre la identificación de las orquídeas que forman parte de la identidad de la biodiversidad del país, es una tarea que ha empezado Pupulin desde el Jardín Botánico Lankester.

forma de hacer efectiva esta práctica es ofreciendo información al público.

“Es muy necesario que la gente desarrolle aprecio por la naturaleza, que tenga medios para saber cuáles especies están en peligro, cómo identificarlas y si hay saqueo de orquídeas. Cuanto más fluya esa información, mayor conciencia habrá”, opinó Bogarín.

Los investigadores del Jardín Botánico Lankester también consideran al turista como otro de sus destinatarios, ya que al ser la actividad turística muy importante para Costa Rica, el hecho de que el país cuente con este tipo de bases de datos aumenta el atractivo para los visitantes.

El 10% de la flora vascular del país son orquídeas, lo que equivale a un poco más de 1 400 especies.

UN JARDÍN EN CRECIMIENTO

El Jardín Botánico Lankester, creado en 1973 como producto de una donación a la Universidad de Costa Rica, ha logrado en sus 30 años dar un salto muy importante, al pasar de ser un jardín como sitio de disfrute de la naturaleza a un centro de investigación especializado en el estudio de las orquídeas.

Así lo describió el M.Sc. Jorge Warner Pineda, director de esta unidad, adscrita a la Vicerrectoría de Investigación.

A lo largo de su historia, el Jardín Lankester ha pasado por varias etapas hasta llegar a convertirse en lo que es hoy: uno de los más reconocidos de la región del Neotrópico.

En los últimos cinco años, según Warner, se ha logrado desarrollar un trabajo de catalogación y de exploración botánica, cuyo resultado es una colección documentada de casi 20 000 orquídeas, una de las más importantes del continente.

El Jardín funciona como centro de investigación desde el año 2001. Cuenta con cuatro plazas de investigación y entre su personal se encuentran dos científicos de renombre internacional: el estadounidense Robert Dressler y el italiano Franco Pupulin.

Además, hay investigadores nacionales que están especializándose en universidades extranjeras y continuamente se cuenta con estudiantes y profesores que realizan investigaciones en el Jardín.

“Cualquier investigador en orquídeas del mundo conoce de la existencia del Jardín Botánico Lankester y lo considera el sitio de referencia para el estudio de las orquídeas de Mesoamérica”, expresó el M.Sc. Warner.

Según el biólogo, el campo de estudio de las orquídeas es muy amplio, razón por lo que se calcula que en unos diez años se tendrá una visión más completa sobre las especies de orquídeas existentes en la región mesoamericana.

El director del Jardín informó que han ampliado el ámbito de acción de estudio de las orquídeas y ahora incluyen a Suramérica, gracias a la creación de un centro de investigación hermano en Cuenca, Ecuador, que les ha dado acceso a la investigación de la flora de orquídeas de los Andes.

El 10% de la flora vascular de Costa Rica son orquídeas, lo que equivale a un poco más de 1 400 especies.

Por otro lado, el Jardín recibe alrededor de 20 000 visitantes al año, como parte de su labor de atención del turismo ecológico. Se espera incrementar el atractivo del Jardín una vez concluida la construcción de un jardín japonés dentro de sus instalaciones, aprovechando la colección de bambúes existente en el sitio.

Este proyecto estará dedicado a la educación ambiental. Para su diseño y elaboración, se contó con la asesoría de dos expertos de Japón y una donación del Gobierno de este país por medio de la Agencia de Cooperación Internacional por casi \$90 000. Además, la UCR aportó una contrapartida de aproximadamente ₡15 millones.

Warner mencionó que otro de los proyectos futuros es establecer un departamento de educación ambiental, que organice y coordine todas las actividades relacionadas con esta materia. ■

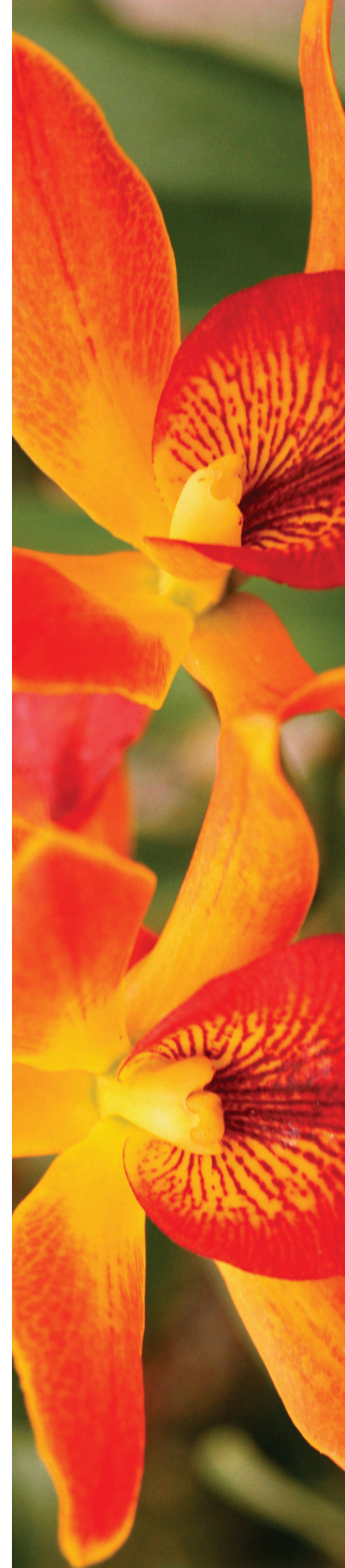


Foto Mónica Bolaños

TIC y trabajo “femenino”

Ni tan valorado, ni tan remunerado



Mientras existe un discurso oficial que señala a la mujer como un ser maravilloso al cual hay que respetar, venerar y que logra un estatus casi “divino” en ciertas coyunturas y fechas, como el Día de la Madre, la realidad es muy diferente en la vida cotidiana.

Roxana Grillo Rosanía
roxana.grillo@ucr.ac.cr

El campo laboral es un ejemplo de ello, ya que según los sectores que se estudien, se pueden encontrar prácticas diversas que ponen en evidencia las desventajas con las que muchas mujeres se enfrentan en sus lugares de trabajo.

Uno de estos sectores es analizado en el libro *Economía del género. El valor simbólico y económico de las mujeres*, elaborado por la comunicadora y socióloga María Flórez Estrada, investigadora del Instituto de Investigaciones Sociales (IIS) de la Universidad de Costa Rica (UCR).

Economía y género

Flórez Estrada estudió el mercado laboral de tres empresas que producen y trabajan en forma especializada con Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) de la ‘nueva economía’ costarricense.

Con el término ‘nueva economía’ la profesional se refiere “al sector de empresas instaladas en el país como resultado de las políticas públicas y privadas para atraer empresas de inversión extranjera directa, a partir de ofrecer un perfil laboral, centrado en el manejo del idioma inglés y el uso de las nuevas tecnologías”.

Las compañías seleccionadas para el estudio fueron tres: la Empresa A, que es una productora costarricense de *software*,

socia de una multinacional; la Empresa B, empresa intensiva en el uso de fuerza de trabajo bilingüe y con conocimiento básico de TIC; y la Empresa C, una transnacional estadounidense que manufactura componentes electrónicos. El trabajo de campo se realizó entre julio del 2004 y setiembre del 2005.

“Las empresas se ubican en el sector de punta de la nueva economía costarricense y operan en el Régimen de Zonas Francas, desarrollado desde mediados de la década de los 80 para atraer inversión extranjera directa. Los nombres de las compañías se mantienen en el anonimato como parte del acuerdo previo con cada una”, explica la autora del libro.

Con diversas técnicas, tales como entrevistas en profundidad, cuestionarios y análisis de contenido, “se indagó en las construcciones culturales sobre las mujeres y los hombres circulantes en las tres compañías seleccionadas, y en cómo interactúan con las condiciones sociodemográficas que les acompañan para definir su participación laboral, los cargos que ocupan y las remuneraciones que reciben”, agrega Flórez Estrada.

La investigadora analiza además “el cambio de paradigma ocurrido en el mercado laboral y plantea que la crisis de acumulación del capital de los años 70 se resol-

Arriba: Desde el punto de vista teórico, la investigación enfatiza el peso que tiene lo simbólico en la discriminación de las mujeres en el mundo del trabajo (foto Luis Alvarado).

vió mediante el abaratamiento de la fuerza de trabajo, a partir de la feminización de la fuerza laboral y los salarios”.

Asimismo, expone que el cambio de modelo de desarrollo por un lado ha sido positivo, ya que más mujeres han salido de la esfera doméstica, algunas han tenido la posibilidad de experimentar un mayor protagonismo público y social, así como autonomía económica al obtener ingresos propios y con ello fortalecerse en su autonomía personal.

Pero puntualiza la científica social: “los resultados son paradójicos porque el análisis de los cambios registrados en el modelo de desarrollo también muestra que esta mayor participación de las mujeres en el mercado laboral ocurre en condiciones precarias, en buena medida impulsadas por la necesidad y la pobreza, y que su mayor participación en la economía remunerada se ha producido, sobre todo, en trabajos por cuenta propia, informales y de baja calidad”.

Resultados

La investigación señala entre sus conclusiones que “también en el sector ‘de punta’ de la nueva economía nacional, las mujeres se concentran en las profesiones y oficios considerados como **propios de las mujeres**, porque son una suerte de extensión de las actividades para las que se prepara su socialización en el género femenino y a las que les asigna la división sexual del trabajo (cuido y reproducción de los otros)”.

Así, en el mercado laboral, por las formas en las que se perciben y son percibidas, se las valora “precisamente para las profesiones y oficios que más usan tales disposiciones y destrezas: Recursos humanos, Servicio al cliente, Administración, mientras que se subestiman sus capacidades –incluso cuando se han profesionalizado en ellas– para desempeñarse en ocupaciones técnicas consideradas “masculinas”.

El trabajo también determinó que en las tres empresas estudiadas, “los hombres tienden a predominar en aquellas profesiones y oficios que requieren de un mayor conocimiento técnico, uso del pensamiento lógico y matemático y mayor rapidez en el manejo de nuevas tecnologías”.

En este sentido, las actividades “masculinas” más valoradas simbólicamente también son las que reciben las remuneraciones más altas.

Para Flórez Estrada, lo anterior se refleja en el hecho de que si bien el nivel educativo y la experiencia son fuertes elementos predecibles del salario, la variable *sexo* también lo es. “En las tres empresas estudiadas existe una fuerte relación entre ser hombre, tener mayor nivel educativo y mayor antigüedad en el cargo, y el salario –más elevado– que se percibe, con respecto a las mujeres”.

Barreras de entrada a las profesiones relacionadas con las nuevas tecnologías, menosprecio del conocimiento técnico de las mujeres una vez que lo han adquirido, preferencia por contratar hombres en vez de mujeres, sexismo, acoso sexual y hostilidad de género cuando el medio está masculinizado son algunas de las estrategias utilizadas principalmente por hombres para sacar a las mujeres del mercado laboral estudiado y ‘devolverlas’ a su lugar de mujeres.

La investigación señala que “en el sector ‘de punta’ de la nueva economía nacional, las mujeres se concentran en las profesiones y oficios considerados como propios de las mujeres...”

Otro aspecto que encontró la investigación es que “debido tanto a las disposiciones de género aprendidas, como al menosprecio del género femenino que se registra en el ambiente de trabajo, las mujeres tienen menos probabilidades de postularse y de ser elegidas en los mandos intermedios que podrían beneficiarlas por medio de aumentos salariales, bonos o premios y reconocimiento”.

Para Flórez Estrada, “el mensaje que la nueva economía parece estar enviando a la sociedad costarricense y en particular a las mujeres, es el de la necesidad de poner fin a una cultura y a una educación, que, a pesar de los cambios registrados en el plano del derecho, siguen estereotipando a las personas según su sexo al momento de nacer. Y esto, a su vez, las coloca, según si son hombres o mujeres, en posiciones de ventaja y desventaja en cuanto a la economía”.

El libro es parte de la serie del IIS, publicada por la Editorial de la Universidad de Costa Rica. ■



El abaratamiento de la fuerza de trabajo desde los años 70 produjo la feminización de la fuerza laboral y los salarios (foto José Salazar).



Cihata

Tres décadas de que corre sangre por sus venas

Especializado en el diagnóstico de enfermedades relacionadas con la sangre y único ente de referencia nacional, el Centro de Investigaciones en Hematologías y Trastornos Afines (Cihata) de la Universidad de Costa Rica (UCR) cumplió tres décadas de existencia.

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

Ubicado en el Hospital San Juan de Dios, desde su creación en 1978, se dedica a diagnosticar enfermedades tan conocidas como las leucemias, la diabetes, el infarto al miocardio y la trombosis, junto con otras no tan conocidas, como la beta talasemia, la ehrlichiosis y los linfomas no Hodgkin.

El Cihata desarrolla 27 proyectos de investigación, siete de acción social y actividades docentes, como los cursos de grado y posgrado que imparte para estudiantes de la carrera de Medicina y la coordinación de la Maestría y la Especialidad en Hematología.

El año anterior, 32 estudiantes nacionales y extranjeros realizaron en ese Centro sus prácticas, trabajos de graduación y tesis de posgrado.

Sus alianzas con instituciones y universidades europeas, como la Anthony Nolan Research Institute y el Royal Free Hospital; la University College Medical School, de Londres, Inglaterra; el Centro Nacional de Cáncer (CNIO) de Madrid, España; y el Instituto de Genética Humana Ernst-Moritz-Arndt University, de Alemania, le ha permitido participar en estudios colaborativos y actualizar a sus investigadores en las más modernas metodologías y técnicas para el estudio genético y molecular.

El Cihata abrió sus puertas con el nombre de Centro de Investigaciones en Hemoglobinas Anormales y Trastornos Afines, con el impulso y dedicación del Dr. Germán Sáenz Renauld, quien fue su primer director, y con el de los microbiólogos que conformaban la Cátedra de Hematología de la Facultad de Microbiología de la UCR.

Arriba: El Cihata de la Universidad de Costa Rica cuenta con amplia experiencia en el diagnóstico de enfermedades relacionadas con la sangre (foto Luis Alvarado).

Panorama amplio

En sus inicios, el Cihata se dedicó al estudio de las hemoglobinas anormales, de los glóbulos rojos y de la clasificación de todas las anemias, que afectan gravemente a sus víctimas y que por su seriedad demandan frecuentes transfusiones.

Incluso, este Centro tiene muchos años de investigar una de esas afecciones denominada drepanocitosis, imparte charlas educativas a los familiares de los pacientes y colabora con la Asociación de Pacientes Drepanocíticos para mejorar su diagnóstico y tratamiento, por medio de un Trabajo Comunal Universitario (TCU), coordinado por el Dr. Walter Rodríguez.

Su actual directora, la Dra. Lizbeth Salazar Sánchez, comentó que las líneas de investigación iniciales del Cihata aún se mantienen activas, con estudios relacionados con la detección de hemoglobinas anormales y talasemias, así como el trabajo de bioquímica clínica y hematológica.

Salazar explicó que decidieron cambiarle el nombre al Centro para que se adapte a las necesidades y prácticas hospitalarias y responda a un concepto más amplio, que comprende todo lo referente a la hematología, y desde el cual trabajan en la actualidad.

En este sentido, se dedican a indagar los problemas en los glóbulos blancos, la leucemia aguda, los trastornos de la hemostasia o factores de coagulación, las complicaciones de la terapia anticoagulante y la enfermedad hematológica maligna, entre otros.

Gracias a la alianza con Alemania y específicamente al apoyo del Prof. Falko Herrmann, el equipo de trabajo del Cihata ha profundizado en la parte molecular de las hemofilias y en otras enfermedades hemorrágicas hereditarias en Centroamérica.

También investiga lo referente a la trombosis, las mutaciones genéticas asociadas con enfermedades del tubo neural, los factores moleculares de riesgo y los protectores en el infarto al miocardio, las deficiencias del factor VII y X que afectan a la población costarricense y los factores genéticos relacionados con la enfermedad vascular cerebral.



Sus múltiples esfuerzos realizados en sus 30 años de existencia han sido reconocidos con diversos premios y publicaciones de libros, como las cinco ediciones del libro *Hematología Analítica* y una edición del *Manual Latinoamericano sobre Hemoglobinopatías*, así como más de un centenar de artículos publicados en prestigiosas revistas nacionales e internacionales.

Nuevas acciones

La Directora del Cihata informó que esperan ampliar aún más el campo de acción para responder a nuevas necesidades del país. Por ejemplo, con el Centro Nacional de Cáncer de España, concretamente con el Dr. Javier Benítez, trabajan en el diagnóstico de un tipo de cáncer de mama que es el más agresivo que se ha reportado. En este caso, buscan el gen BCRA en las pacientes víctimas de ese cáncer.

Por el Cihata participa la Dra. Sandra Boza, además el Dr. Ernesto Jiménez del Departamento de Patología del Hospital San Juan de Dios, y el Dr. José L. Quirós, de la Escuela de Medicina de la UCR. Este proyecto es financiado por el Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Tecnológicas (Conicit) y se espera tener los primeros resultados a finales del 2009.

El equipo científico de este centro de investigación de la UCR trabaja en sus instalaciones en el Hospital San Juan de Dios (foto Luis Alvarado).

El Cihata comenzó un trabajo que tipificará los antígenos de histocompatibilidad, una prueba molecular muy específica que permitirá la caracterización de cada uno de los futuros donadores de sangre en el país, con la idea de evitar al máximo el rechazo que a veces se presenta.

La Directora del Cihata informó que esperan ampliar aún más el campo de acción para responder a nuevas necesidades del país.

El CIHATA inició el trabajo de caracterizar a cada uno de los futuros donadores de sangre en el país (foto Luis Alvarado).

El Dr. Esteban Arrieta, quien realiza una pasantía en Inglaterra sobre las nuevas técnicas, se dedicará a la investigación, con el apoyo del Dr. Óscar Agüero y de la Dra. Priscila Orlich, del Banco de Sangre del Hospital San Juan de Dios, y del Dr. Wilhem Buján, del Banco de Médula Ósea.

Con ese estudio se pretende apoyar la labor de esas instituciones, pues se trata de una de las pruebas más específicas y avanzadas que se hacen en Inglaterra.

La Dra. Salazar comentó que se han propuesto seguir fortaleciendo la internacionalización del Centro y unirse a proyectos colaborativos con nuevos equipos de trabajo, impulsar acciones en nuevas áreas y buscar la acreditación del laboratorio. ■



El médico, el enterrador y la cuidadora de las piedras curativas de los bribris

Los secretos de los representantes de tres importantes cargos de la sociedad bribri: el médico, la encargada de las piedras curativas y el encargado de los ritos fúnebres, son revelados en el libro Cargos tradicionales del pueblo bribri: Awá, Sīō'tāmī, Ókōm.

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

La obra, escrita por Alí García, consultor de lenguas y culturas indígenas, y la Dra. Carla Victoria Jara Murillo, catedrática de la Escuela de Filología, Lingüística y Literatura de la Universidad de Costa Rica (UCR), constituye un documento de gran valor, tanto por el rescate que hace de una parte importante de la tradición del pueblo indígena bribri, como por el minucioso estudio lingüístico que se realizó de los discursos de tres de sus destacados miembros.

El libro es el resultado del proyecto “Transcripción y traducción de tradiciones y cantos bribris”, que se desarrolló en el Instituto de Investigaciones Lingüísticas de la UCR entre el 2004 y el 2007 y fue publicado con el apoyo del Instituto Costarricense de Electricidad (ICE).

Para documentar los ritos que aún se celebran en la comunidad bribri, García, quien es miembro de esta cultura, realizó entrevistas a las personas que aún ejercen cargos tradicionales en el territorio indígena de Talamanca. A partir de las grabaciones, los investigadores realizaron una transcripción de las entrevistas en alfabeto práctico bribri y posteriormente efectuaron la traducción al español en tres niveles distintos: una traducción léxica, una oracional y una libre.

Al respecto, la Dra. Jara puntualizó: “Tratamos de hacer una transcripción muy fiel, muy exacta, porque sabemos que es una lengua que está en peligro de extinción y que todo lo que podamos recoger en cuanto a la lengua y a los contenidos, será de gran valor para el país”.

Nuevos aportes


Los investigadores destacaron que los discursos que documentaron en las entrevistas son diferentes a los que se han estudiado con anterioridad, porque presentan estructuras gramaticales que no se habían apreciado antes y gran cantidad de elementos léxicos que portan multitud de significados simbólicos y específicos al contexto en que se utilizan.

Jara aclaró que al respecto existe una distinción entre el bribri común, el bribri formal y el habla ritual; este último es un lenguaje no comprensible para los hablantes comunes, solo lo usan los médicos para cantar y así curar las enfermedades.

Por otra parte, el lenguaje formal se diferencia del común porque tiene algunas palabras y expresiones a veces metafóricas alusivas al mundo sagrado.

La publicación está acompañada de un CD que contiene los archivos de audio digital de las entrevistas realizadas por García a las tres personas que poseen los cargos tradicionales de Awá, Sīō'tāmī y Ókōm. En ellas se habla el bribri común con algunas expresiones del bribri formal.

El libro está hecho con la idea de que cualquier persona, aun sin tener conocimientos de la lengua bribri, pueda aprender de esta cultura gracias a las traducciones libres que se presentan en español y a las notas que detallan palabras con matices de significado complejo o a la estructura de las palabras y su utilización en el contexto específico.



Los *awapa* usan un bastón como símbolo de conocimiento y una bolsa hecha especialmente para llevar las piedras mágicas. En la foto, Ricardo Méndez, *awá*, en Cachabri, Alta Talamanca (foto Chris Lamb).



El agua que usa el *awá* para hacer la prevención de la enfermedad se toma de un ojo de agua. Los niños son los encargados de recogerla, por la pureza que ellos representan (foto Alí García).

La publicación es además de utilidad para docentes y estudiantes de las comunidades indígenas de Costa Rica que desean estudiar el sistema verbal o las estructuras de las oraciones de la lengua bribri, así como detalles acerca de la función de dichos cargos tradicionales y de otros de la jerarquía del pueblo bribri que han desaparecido.

La forma en que los indígenas bribris entienden el origen de la vida, la muerte y la enfermedad y su relación con el mundo espiritual y con la naturaleza, resultarán fascinantes para las personas interesadas.■

Silverio Morales y Anastasia Segura, *Ókôm* y *Síō'tāmí*, respectivamente, de Coroma, Talamanca (foto Alí García).



¿QUIÉN ES Y QUÉ HACE EL AWÁ?

En la cultura bribri los *awapa* son los grandes depositarios del conocimiento, los grandes sabios. En la jerarquía se encuentran solo por debajo del rey jefe y del sumo sacerdote (ambos cargos desaparecieron de la sociedad bribri desde la década de los años 20).

El *awá* o médico cura mediante cantos especiales para cada enfermedad, utiliza plantas que actúan como ayudantes en el proceso y además trabaja con las piedras curativas sagradas, que le permiten averiguar sobre la enfermedad que aqueja al paciente, a su familia o a la comunidad entera. Ellas son una especie de oráculo.

¿QUIÉN ES Y QUÉ HACE SÍŌ'TÁMI?

Es la señora que se encarga de cuidar las piedras curativas del médico. Para tener este importante cargo, ella debe realizar los mismos estudios que el médico y debe pertenecer al mismo clan que él. Cuando el *awá* muere, sus piedras quedan viudas, y cuando esto sucede, ella debe recogerlas, guardarlas y cuidarlas, pues las piedras por sí mismas tienen poder y podrían causar algún daño. Esta es la única función o cargo tradicional que solo pueden cumplir las mujeres y no los hombres.

¿QUIÉN ES Y QUÉ HACE ÓKŌM?

Es la persona encargada de llevar a cabo los ritos funerales. Tiene un rango en la jerarquía de dignidades bribris que se encuentra entre el cantor fúnebre y la encargada de cuidar las piedras curativas.

Cabe destacar que en la cultura bribri los muertos no son enterrados, sino que son colocados en el cementerio sobre una especie de cama elaborada con madera; una vez descompuesto el cuerpo, sus familiares regresan por los restos óseos para realizar otras ceremonias y posteriormente lo regresan al cementerio; así, el funeral se alarga por alrededor de un año.

Los bribris no hablan de “enterrar” a un ser querido, sino de “vaciar la casa”.

Buenas prácticas agrícolas Valor agregado de los productos frescos

La comercialización exitosa de productos frescos para los mercados nacional e internacional no depende hoy únicamente de su calidad o precio, sino de las Buenas Prácticas Agrícolas (BAP, por sus siglas en inglés) que eliminen el peligro de contaminación biológica, química y física de los alimentos.

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

A sí lo manifestó el Dr. Christopher Walsh, del Instituto Mixto de Seguridad Alimentaria y Nutrición Aplicada (Jifsan, en inglés), de la Universidad de Maryland y de la Administración de Alimentos y Drogas de Estados Unidos (FDA, en inglés), en el marco de un curso de BAP, organizado por el Centro Nacional de Ciencia y Tecnología de Alimentos (CITA), de la Universidad de Costa Rica.

En esta oportunidad, 60 personas –entre productores nacionales, industriales, académicos y funcionarios gubernamentales– recibieron capacitación con énfasis en BAP, para reducir los peligros biológicos por medio de los alimentos.

Según el Dr. Walsh, el Centro de Control de Enfermedades de Atlanta, Georgia, estima que en los próximos años solo en Estados Unidos uno de cada cuatro habitantes desarrollará una enfermedad transmitida por alimentos, de los cuales uno de cada mil será hospitalizado, lo que supondrá un costo de \$6 500 millones por año.

Siendo así las cosas y considerando que Costa Rica es uno de los países que exporta productos frescos a Estados Unidos, Walsh afirmó que el país debe enfatizar en las BAP si desea continuar colocando con éxito sus productos en el mercado estadounidense.

En criterio del especialista, si bien los consumidores desconocen sobre agricultura, cosechas o prácticas agrícolas, tienen claro que no desean correr riesgos con productos que puedan poner en peligro su salud y hasta su vida. “Una vez que a un país se le cierran las puertas por un producto contaminado, difícilmente recupera ese mercado”, sentenció.

Desarrollar políticas de salud y de higiene es vital para evitar la contaminación biológica, química y física de los productos frescos (foto Omar Mena).



Los animales que pueden portar patógenos en excrementos y piel deben mantenerse en áreas lejos de los campos de producción agrícola (foto Omar Mena).



El personal que labora en las plantas debe cumplir con ciertas normas de higiene para evitar la contaminación de los productos (foto Omar Mena).

Peligros biológicos

Entre los microorganismos o peligros biológicos potenciales, están las bacterias, los virus y los parásitos, que pueden ser encontrados en el suelo, el agua, los abonos, la piel o el excremento de los animales y los drenajes.

Algunas de las bacterias portadoras de patógenos animales y humanos asociadas con frutas y verduras frescas son la *Salmonella*, la *Shigella*, la *Escherichia coli* O157: H7 y la *Campylobacter*.

El problema con este tipo de microorganismos –dijo Walsh– es que se reproducen en forma binaria, por lo que una vez que tienen contacto con la persona son capaces de realizar una primera división celular en 20 minutos y reproducirse logarítmicamente en un período corto.

El especialista apuntó que dado que las bacterias no se pueden eliminar por completo, la meta en un país tropical como Costa Rica, cuyo clima favorece una rápida reproducción de estos microorganismos, es fundamental extremar las BAP para disminuir la reproducción de patógenos lo más posible. “El control de calidad debe esmerarse en mantener la cadena de frío posterior a la cosecha”, subrayó.

Lo anterior es de suma importancia en productos como la lechuga o las fresas, que no se pueden lavar después de su cosecha.

En un reciente experimento realizado en la Universidad de Maryland, también se determinó que a pesar de que otros productos como el repollo puede lavarse después de la cosecha, el esterilizado solo elimina un 90% de las bacterias, lo cual no es suficiente con especies como la *Shigella*, que son altamente infecciosas. “La *Shigella* puede provocar una diarrea hemorrágica, con una dosis pequeña de diez células”.

Los parásitos más comúnmente asociados a infecciones humanas son: *Cryptosporidium*, *Cyclospora*, muy común en Centroamérica, *Giardia*, *Entamoeba*, *Toxoplasma*, *Sarcocystis*, *Isopora* y *Helminthes*.

Entre los virus que se han reportado ser transmitidos por alimentos, se incluyen el de la hepatitis A, que con frecuencia se en-

cuentra en los excrementos de los animales y el agua, y los virus Norwalk y Norwalk-like, cuya transmisión más frecuente es de pacientes enfermos a humanos sanos, mediante los alimentos.

Otros virus son los rotavirus, astrovirus, enterovirus, parvovirus, adenovirus y coronavirus. ■

BUENAS PRÁCTICAS

Normas básicas cuando se desarrolla un plan de BAP:

- Agua para los cultivos: señalar y proteger los alrededores de las tomas y fuentes de agua, monitorear el caudal y las características químicas y microbiológicas del agua al menos dos veces por año, determinar las necesidades de agua del cultivo y canalizar y tratar las aguas residuales que puedan contaminar el suelo o las fuentes.

- Animales portadores de patógenos: deben permanecer lejos de áreas de producción, debe haber una buena esterilización para controlar animales y pestes, desarrollarse un programa de control de plagas y usar pesticidas aprobados para cultivos.

- Fertilizantes: considerar las características del cultivo antes de aplicar fertilizantes, sean orgánicos o inorgánicos, evitar el contacto directo del producto fresco con el suelo y almacenar el abono para evitar la contaminación de cosechas, equipo o campos.

- En la planta: evitar que el personal enfermo esté en contacto directo con los productos, desarrollar políticas de higiene adecuadas como el lavado de manos al principio del día laboral, después de ir al servicio sanitario, de recesos, de fumar y de comer, después de estornudar, toser y tocarse la nariz o el uso de guantes para cubrir vendajes.

- Dotar de servicios sanitarios, lavados y de agua para beber apropiados.

Puerto Limón

Cuna de las comunidades religiosas protestantes

Su cosmopolitismo hace que la vida sea diferente al resto del país: se hablan diferentes idiomas, en sus calles se venden las más variadas comidas extranjeras y sus lugareños pueden asistir a una iglesia protestante, a un billar, a un establecimiento de licor o bailar al son de tambores y cajones hasta altas horas de la noche.

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

Ya desde principios del siglo XX Puerto Limón se distingue sustancialmente del resto de nuestro territorio. Su población es una mezcla de grupos étnicos que conforman un crisol de nacionalidades único en el país: indígenas, afrocaribeños, centroamericanos, libaneses, indostaníes, italianos, chinos y numerosos costarricenses de distintas partes del interior del país.

Y es precisamente en este puerto en donde florecen en su máxima expresión las comunidades religiosas protestantes, apoyadas por la Corona Británica, y el impulso dado por el protestantismo a la cultura en general como medio de disuasión y coerción, en apego a los intereses de Londres.

Así lo señalan el Dr. Enrique Zapata Duarte, historiador e investigador de la Sede de Limón de la Universidad de Costa Rica (UCR), y el Lic. Gerardo Meza Sandoval, pianista y profesor de la Universidad Nacional, en el libro *La Iglesia Protestante en el Caribe de Costa Rica*, publicado por el Sistema Editorial de Difusión Científica de la Investigación de la UCR (Siedin).

El objetivo del estudio es analizar el aporte de las iglesias protestantes a la cultura costarricense, reconocer el papel de la comunidad negra en el desarrollo cultural nacional y el papel de la Iglesia protestante en el afianzamiento e ideologización de la Corona Británica en el seno de la comunidad antillana asentada en el Caribe del país.

Los autores examinan, básicamente, las congregaciones de mayor influencia, entre estas las Iglesias Bautista, Anglicana, Metodista y Adventista, cuya presencia en esa región se remonta a 1888 y abarca actividades no solo espirituales, sino, también, educativas, artísticas y deportivas.

Ciudad cosmopolita

Según Zapata y Meza, durante la Colonia la región del Caribe de Costa Rica se caracteriza por su escasa población, inaccesibilidad e inclemencias propias de la naturaleza. Después de la independencia, el Estado trata de establecer alguna presencia en la zona, pero es a partir de 1870, cuando la burguesía liberal impulsa su colonización en torno a la construcción del ferrocarril y la apertura de un puerto para exportar café, el cual se ubica en lo que hoy se conoce como Puerto Limón.

La construcción del ferrocarril y la explotación bananera a fines del siglo XIX cambian no solo el panorama geográfico del Caribe, sino, también, la composición étnica y las manifestaciones culturales de sus habitantes.

Al nuevo puerto arriban inmigrantes de las más diversas procedencias y razas, quienes hablan su idioma natal, tienen sus costumbres, sus comidas y sus propias creencias religiosas.

Paralelamente, se instalan diferentes misiones religiosas protestantes. La primera que se organiza es la Iglesia Bautista en 1888, seguida por la Metodista en 1894, la Anglicana (Episcopal) en 1896 y la Adventista del Séptimo Día en 1902.

La Misión Bautista fue la primera que se instaló en Puerto Limón, el 2 de diciembre de 1888. Esta es la Casa Misionera actual, ubicada en el barrio Roosevelt (foto José Salazar Ferrer).



La Iglesia Anglicana arribó a Limón en 1896. Actualmente, funciona el Centro Educativo San Marcos, ligado a esta denominación protestante (foto José Salazar Ferrer).

La obra misionera protestante se expande rápidamente a las principales comunidades ubicadas a lo largo de la vía férrea que conecta Puerto Limón con San José: Turrialba, Siquirres, Pacuarito, Matina, 25 Millas (hoy Bataán), 28 Millas, Zent, Estrada, Cuba Creek, Nine Miles y Línea Vieja, y hacia el sur en pueblos como Valle de la Estrella, Penshurt, Bonifacio, San Andrés, Beverly, Filadelfia, Kent, Old Harbour y Cahuita.

En la mayoría de estos poblados habitan antillanos anglohablantes y protestantes, por lo que los cultos religiosos se celebran en inglés. Poco a poco, las misiones protestantes inician sus celebraciones en español, lo que atrae a sus templos gran cantidad de población local y “españoles”, quienes también comparten otras actividades, como el deporte y las escuelas de inglés.

Presencia protestante

De acuerdo con los investigadores, la presencia de misiones protestantes en el país se remonta a mediados del siglo XIX, con la llegada de importantes contingentes de europeos, como consecuencia de las convulsiones socioeconómicas y políticas que vivía ese continente y la atracción de inversión extranjera promovida por el Estado liberal costarricense.

Entre los primeros europeos de credo protestante que arriban al país, destacan los ingleses, quienes traen la fe anglicana, y los alemanes la fe luterana. Estas misiones fueron utilizadas como un medio evangelizador, pero también difusor y defensor de los intereses del imperio inglés.

A pesar de que la inmigración antillana hacia el Caribe costarricense se incrementa considerablemente, el Estado no responde a las necesidades educativas, por lo que es en el seno de las Iglesias protestantes, donde surgen las llamadas escuelas de inglés, que cumplen un papel muy activo en la educación y transmisión de valores espirituales, culturales y lingüísticos.

También funcionan las escuelas dominicales, las cuales impulsan el aprendizaje de la lengua inglesa, con el fin de que los hijos e hijas de los feligreses estudien la Biblia, y las escuelas parroquiales, que además de la enseñanza

del inglés y los libros bíblicos, imparten otras materias como historia, geografía, aritmética, artes y deportes.

Estas escuelas se desarrollan por todo el Caribe, inclusive en los lugares más inhóspitos e inaccesibles de la región, pues la educación se considera una vía de acceso a la lectura bíblica y un instrumento de salvación.

Aún hoy funcionan en Puerto Limón varias escuelas ligadas a diferentes denominaciones protestantes, como los centros educativos San Marcos, Adventista, Bautista del Caribe y Limon Methodist English School.

Iglesia y canto coral

Las Iglesias protestantes arraigadas en el Caribe costarricense promovieron, y aún lo siguen haciendo, jornadas literarias, juegos tradicionales, festivales de oratoria, veladas de teatro, encuentros musicales y artísticos variados.

También han florecido los coros de personas adultas mayores, de jóvenes, de niños y niñas para participar en el culto, en las iglesias Metodista, Anglicana y Adventista, y desde hace algún tiempo la First Baptist Church realiza campamentos y una escuela de música en el mes de julio.

En el seno de las iglesias protestantes surgen las llamadas escuelas de inglés, que cumplen un papel muy activo en la educación y transmisión de valores espirituales, culturales y lingüísticos.

Además, hay organizaciones civiles interesadas en la tradición afrocaribeña, que organizan festivales de música *gospel* –como el festival anual *Gospel Extravaganza*– y el Ministerio de Cultura, el cual ha estimulado los elementos culturales de esta tradición, por medio de *Gospel* y *Spirituals Festival*.

En este sentido, Zapata y Meza concluyen que la música para la tradición negra no es un puro pasatiempo, es parte esencial y factor primordial en el conjunto de sus rituales, un medio para canalizar los dolores, alegrías, penas y esperanzas, y un arma de resistencia; por eso está presente en la vida comunal de los pueblos afroamericanos.■



La población de Limón se caracteriza por su riqueza étnica y cultural (foto Luis Alvarado).

“Hacer ciencia debería ser un hábito, no una excepción”

Las palabras del Dr. Jorge Amador Astúa revelan su pasión por la Física y la Meteorología, la misma energía que lo hizo acreedor del Premio Nacional “Clodomiro Picado Twilight” 2008, en la rama de Ciencia, por su proyecto pionero que identificó la “Corriente de chorro atmosférica en el Caribe”. Desde muy niño, Amador se interesó en abrir los relojes para saber qué tenían por dentro y cómo funcionaban. Más tarde, en la secundaria, fue el único joven de su colegio en presentar el examen de Bachillerato en Física. Trabajó dos años como profesor de Matemática de secundaria. Pero necesitó del poder de convencimiento de un amigo suyo para que descubriera que la Meteorología sería su compañera de por vida.

Giannina Correa Cantón
giannina.correa@ucr.ac.cr

En la siguiente entrevista, el científico de la UCR explica en qué consistió su investigación y ofrece algunas percepciones de su campo.

—¿En qué consistió el primer estudio relacionado con el descubrimiento de la Corriente de chorro atmosférica en el Caribe?

—El primer estudio en el que aparece este concepto (su tesis doctoral) dejó muchas dudas científicas, así que luego de unos años y mediante el uso de datos globales intenté demostrar que la corriente existía y, luego de hacerlo, la caractericé. Además dije: “se comporta así”. Después, comencé a vincular esta corriente con fenómenos atmosféricos conocidos, como por ejemplo “El Niño” y “La Niña”, y luego con precipitaciones en la región.

—¿Cuáles son las principales características de esta corriente?

—Esta corriente se presenta dos veces al año, en junio, julio y agosto, y la otra en diciembre, enero y febrero o enero, febrero y marzo; no es absolutamente constante. Se ubica entre Costa Rica, Nicaragua y Honduras, como a un kilómetro sobre la superficie del océano; es decir, en la pura superficie del océano el viento es relativamente leve, pero a medida que se va acercando al kilómetro de altura, el viento comienza a aumentar hasta llegar a velocidades de 14 ó 15 metros por segundo, lo cual es mucho.

Algunas veces, esa corriente puede alcanzar entre 20 y 25 metros por segundo. Nadie podría pararse frente a una corriente así, sería como estar frente al chorro de una manguera de bomberos, es muy fuerte.

Lo interesante es que cuando hay un fenómeno de “El Niño”, el Pacífico se calienta y la corriente en promedio aumenta su intensidad en el Caribe, lo que de alguna forma tiene condiciones para provocar más lluvia.

Pero con “La Niña” sucede lo contrario, porque cuando es “La Niña” y el Pacífico se pone relativamente más frío, la corriente disminuye. Entonces, se puede ver que hay variaciones en la lluvia cuando hay variaciones en la corriente y, evidentemente, esto causa impactos en los diferentes tipos de actividades sociales.

—¿Cuáles son esos impactos sociales y económicos en la región centroamericana que usted pudo identificar con su trabajo?

—Si uno requiere lluvia para cierto tipo de cultivos agrícolas y está en medio de un proceso de “La Niña”, uno esperaría que el viento sea menor y que las lluvias disminuyan. Entonces, uno podría tomar decisiones basadas en ese tipo de relaciones.

Aparte de las posibles implicaciones sociales, la corriente inhibe la producción de ciclones tropicales y con ello los huracanes. Durante “El Niño”, el número de ciclones tropicales es mucho menor por efecto de la

corriente, porque si un sistema comienza a formarse –que eventualmente podría convertirse en huracán– a ese sistema la corriente le impide que se forme.

Otra implicación importante es para la producción de energía eólica en la provincia de Guanacaste, en Costa Rica, por ejemplo. Durante el fenómeno de “El Niño”, las turbinas van a tener muchísimo más alto rendimiento que durante “La Niña”. Además, al haber más lluvia, el lago Arenal puede estar lleno y podría generar más energía hidroeléctrica.

También se ha demostrado que es una corriente que tiene mucha importancia por el transporte de humedad hacia Centroamérica, el Caribe, Norteamérica y Suramérica.

Algunos grupos de investigación de Estados Unidos están muy interesados en mi investigación, porque de alguna forma esta corriente se conecta, a través del golfo de México, con otra que hay en las planicies centrales de Estados Unidos, que es la que provoca las lluvias más importantes, de las cuales se nutre la agricultura de ese país.

–¿Qué significó para usted recibir este premio?

–Uno siente que comienza algo, lejos de creer que es el fin. Se siente como con ganas de empezar algo, es como un desafío.

Como que el premio sea una meta, no, pero, por supuesto, uno se siente muy contento, muy comprometido. Pero también reconozco que hay un grupo grande de gente que me apoya. Esas cosas no se pueden hacer solo, las discusiones con los colegas, lo que uno aprende, los estudiantes. O sea, es un grupo de personas que ayudan a que el asunto camine y por ahí uno tiene suerte de haber realizado el trabajo en el momento oportuno.

–¿Cuál es la importancia de que este premio fuera otorgado a un investigador de la Universidad de Costa Rica?

–Algo de lo que me siento muy contento, muy orgulloso es que yo soy producto de la educación pública costarricense: la Escuela “Juan de Dios Céspedes” de Tres Ríos, el Colegio San Luis Gonzaga y la

Universidad de Costa Rica. Entonces sí se puede hacer ciencia. Eso es lo que siento. Me parece que es un mensaje, no solo los que tienen acceso a la educación privada pueden lograrlo. No digo que lo que yo haya hecho sea mucho o sea poco, pero creo que el sistema de educación pública lo permite si uno realmente desea seguir. Por otro lado, el apoyo recibido de las autoridades de la UCR ha sido muy importante para este reconocimiento; me siento satisfecho de trabajar en esta institución.

“Algo de lo que me siento muy contento, muy orgulloso, es que soy producto de la educación pública costarricense”.

–¿Pretende seguir trabajando en la misma línea de investigación?

–Sí. Hay un proyecto muy importante en el que participan varias agencias internacionales, algunas universidades y del que yo esperaría formar parte. Ya he participado por muchos años con varios grupos de investigadores para formular el plan científico de este proyecto. Creo que en esta etapa se va a aprender mucho. Uno de mis objetivos es estudiar cuál es el origen físico de esta corriente.

Uno de los aspectos clave es que el estudio se va a realizar con muchísimo más detalle, con muchas observaciones, con barcos y satélites.

–¿Qué percepción tiene sobre el desarrollo de la Meteorología en Costa Rica?

–Creo que es de las disciplinas más desarrolladas en la región; hay una escuela, una carrera universitaria y me parece que es muy importante para Costa Rica. El número de graduados hasta el momento ronda los 100, entonces es un grupo considerable. Creo que ha habido un avance muy importante en los últimos 20 a 25 años, pero eso no significa que todo esté dado. Tenemos que pasar a otra etapa, una etapa en la que los Gobiernos le den un verdadero lugar a la ciencia, a las cosas que pueden hacerse y se deberían hacer.■

**DR. JORGE AMADOR
ASTÚA**

Investigador, director del Centro de Investigaciones Geofísicas (Cigefi), profesor de la Escuela de Física y catedrático "Humboldt 2008", de la Universidad de Costa Rica (UCR).

Bachiller y Licenciado en Meteorología de la UCR, Bachiller en Física de esta misma universidad y Doctor en Dinámica de la Atmósfera de la Universidad de Reading, Inglaterra.

Sus intereses científicos son las bases de datos atmosféricos, la historia de la Meteorología y de la Ciencia, la dinámica de fluidos, la física computacional, el clima y la variabilidad climática.

Dr Jorge Amador
Astúa (foto Luis
Alvarado).

“Para innovar hay que ser un inconforme permanente”

Al Dr. Primo Luis Chavarría, su vocación por la tierra lo llevó a pasar de ser un sencillo agricultor a un reconocido inventor. Después de varias décadas de investigación en el campo de la Agronomía, reconoce que gracias a su esfuerzo y dedicación y a un sistema social que le permitió ascender, hoy ostenta el Premio Nacional “Clodomiro Picado Twilight”, en la rama de Tecnología, 2008.

Este premio lo obtuvo por su invención Eco-Weeder, un dispensador de herbicidas fundamentado en la sostenibilidad económica, social y ambiental, trabajo considerado por el jurado como innovador, tecnológica y económicamente viable, con fundamento científico y que genera beneficios claros a la sociedad y al ambiente.

Katzy O’neal Coto

katzy.onealcoto@ucr.ac.cr

En una entrevista para la revista *Crisol*, el Dr. Chavarría brindó detalles sobre esta invención y sus beneficios.

–¿En qué consiste el Eco-Weeder?

–El Eco-Weeder se traduce como desyerbador ecológico. Es un instrumento que tiene el propósito de hacer contribuciones en tres aspectos básicos del control de las malas hierbas en la agricultura: la salud del cultivo, la salud del operario y la salud ambiental. El aparato dispensa el herbicida de manera controlada, por lo que es muy confiable en su funcionamiento y en su efecto final, ya que es efectivo en el control de las malas hierbas y podemos ser tolerantes con las que no estamos seguros de que sean perjudiciales para el cultivo. Con este instrumento, es posible seleccionar lo que queremos matar y dejar lo que no nos conviene matar.

–¿Qué lo motivó a construir este aparato?

–Yo venía preocupado porque algunas cosas que se hacen con la tecnología o la metodología convencional son muy apropiadas para cultivos de otras latitudes, pero se hace muy poco para los nuestros, especialmente para los cultivos tropicales como el banano, el café, la palma aceitera y los frutales. Estos son cultivos que se deberían manejar de una manera muy diferente. Entonces, el análisis que hice es que hacía falta un equipo que permitiera realizar un trabajo discriminatorio, que es lo que estamos logrando con este aparato que diseñamos.

–¿Cuál es el beneficio que este instrumento le brinda a quien trabaja directamente en la aplicación de los químicos?

–El beneficio principal para la persona que aplica el producto es que no se expone a este. El Eco Weeder trabaja virtualmente hermético y descarga el herbicida a través de una tela, que es la que hace contacto con la maleza, entonces es suficiente pro-

tección para el operario usar unas botas de hule para no exponerse del todo al herbicida. Además, el aparato es ergonómico y liviano, apenas pesa unos tres kilos cuando el recipiente está lleno, en contraste con el sistema convencional –la bomba de espalda– que pesa 23 kilos.

“Tenemos que derrotar la posición de esperar que todo nos venga hecho de alguna parte y buscarles solución a nuestros propios problemas”.

La otra ventaja es que este modelo alcanza para aplicar (herbicida) durante dos horas seguidas, mientras que la bomba de espalda apenas dura entre 20 ó 30 minutos y se maneja con el esfuerzo del aplicador que tiene que obligar el líquido a salir moviendo una palanca, mientras que este sistema funciona con la fuerza de la gravedad y no hay que hacerle nada, solamente transportarlo.

–¿Representa este sistema un ahorro importante para los agricultores en lugar de la bomba convencional?

–Esa es otra de las grandes virtudes. Este aparato deposita todo el herbicida en las malezas que se quieren eliminar; no hay desperdicio de ninguna manera y no se contamina el suelo, el aire o el aplicador. Significa una economía para el agricultor del 40% como mínimo hasta el 80% como máximo. Todo eso repercute en las ganancias y en la reducción de costos, que en este momento es tan necesario para ser competitivos.

–¿Qué opina que hace falta para que otras personas logren mayor innovación tecnológica adaptada a las condiciones del país?

–Creo que para innovar lo primero que se necesita es ser un inconforme permanente, estar cuestionándose las cosas y tratar de hacerlas mejor. Esa es básicamente la primera actitud que debe tener un innovador. Además, aplicando un poco el razonamiento, el aná-

DR. PRIMO LUIS CHAVARRÍA CÓRDOBA

Nació en Santo Domingo de Heredia el 12 de noviembre de 1943. Estudió en la Escuela y en el Liceo de Heredia e ingresó en la Universidad de Costa Rica en 1961, tras haber ganado una beca en un concurso para estudiar Agronomía. Obtuvo la Maestría en Ciencias en la Universidad de Puerto Rico y el doctorado en la Universidad del Estado de Iowa, Estados Unidos. Sus especialidades son la Ecofisiología y el Manejo de Vegetación.

Se desempeñó como Vicerrector de Investigación de la UCR de 1988 a 1991. Actualmente, es profesor jubilado de esta universidad.

lisis y mucho esfuerzo y trabajo, surgen las innovaciones. Tenemos que derrotar la posición de esperar que todo nos venga hecho de alguna parte y buscarles solución a nuestros propios problemas y así hay posibilidades infinitas de innovar. Nada más hay que proponérselo, buscar los nichos y los espacios adecuados.

–En un momento como el actual, en que el mundo vive una transición y los viejos modelos de desarrollo parecen desmoronarse, ¿cómo ve la agricultura del futuro y el papel de los científicos en su desarrollo?

–La agricultura siempre será importante; a mí me asusta cuando oigo decir que la agricultura es una actividad anacrónica; me parece una barbaridad, porque la agricultura solo perderá importancia cuando la gente pueda prescindir del alimento y eso nunca va a ocurrir. Las nuevas situaciones nos obligan a una revisión permanente, a adoptar nuevas tecnologías, a buscar los cultivos más apropiados para cada una de nuestras condiciones y a buscar los procedimientos y prácticas de cultivo que nos permitan hacer las cosas correctamente y en forma económica para ser competitivos.

Pienso que hay grandes oportunidades, todos los países necesitan bienes de consumo procedentes de la agricultura y un país que tiene capacidad de producirlos tiene muchas ventajas con vistas al futuro.

–¿Qué significa para usted obtener el Premio Nacional en su actual etapa de trayectoria profesional?

–Este premio es muy importante para mí; me da mucha satisfacción porque es un reconocimiento al esfuerzo de muchos años, algo que yo he hecho con mucho convencimiento, pero con muchas dificultades también. Es el reconocimiento a la tenacidad que encuentro en mí mismo. ■



Dr. Primo Luis Chavarría Córdoba (foto Omar Mena).



El terremoto de Cinchona

Artículo escrito para Crisol por especialistas de la Red Sismológica Nacional (RSN; UCR-ICE)

www.rsn.geologia.ucr.ac.cr

Muchos sismos sentidos en Costa Rica, cuya área de daños es muy localizada, se originan por una falla, la cual es una ruptura en la corteza de dimensiones importantes.

En algunas ocasiones, el sismo principal es antecedido por temblores denominados **precursores** o **premonitores**. La ruptura súbita (temblor principal) causa una zona de inestabilidad que sigue originando sismos **réplicas** hasta que encuentra el punto de equilibrio.

En el caso del terremoto de Cinchona, ocurrido el pasado 8 de enero, se dieron sismos precursores y réplicas. Incluimos un conteo de los eventos de **magnitud mayor o igual a 2,5**, pues son los percibidos por la población que se encuentra en la vecindad del área epicentral.

Cronología del terremoto

La actividad sísmica se inició el miércoles 7 de enero de 2009 a las 10 a. m. con un evento de magnitud 4,6. Entre esta hora y las 13:21 del jueves 8 de enero ocurrieron 39 sismos. Se tienen registrados un total de 40 sismos precursores de magnitud entre 2,5 y 4,6.

El jueves 8 de enero a las 13:21 hora local, un fuerte sismo (sismo principal) sacudió la región norte del Valle Central de Costa Rica, propiamente unos 40 km al norte de la capital, en las provincias de Heredia y Alajuela, magnitud del momento sísmico (M_w) 6,2, profundidad de 6 km; se estima una intensidad máxima en la escala Mercalli Modificada (MM) de IX en Cinchona e Isla Bonita, que son sitios que corresponden al área mesosísmica; es decir, el área de mayor impacto (figura 1).

Durante el día 8 hasta la medianoche, se registraron 62 réplicas, con magnitudes entre 2,5 y 4,4.

El 9 de enero se registraron 123 réplicas, el 10 de enero 57 y el 11 de enero 24, todas ellas de magnitud por encima de 2,5 y por debajo de 4. Se observa que la cantidad de réplicas fue disminuyendo con el tiempo.

Los daños en la red vial ocasionados por deslizamientos fueron considerables, como este ocurrido en la carretera a Varablanca (foto cortesía del ICE).

El 12 y el 13 de enero se da una situación particular aunque normal; la inestabilidad tectónica que causó el terremoto del 8 de enero provoca sismos en otras fallas vecinas, tanto hacia el norte del volcán Poás, como hacia el sur, cerca de Carrizal.

Por lo tanto, los 18 sismos registrados el 12 de enero y los 21 temblores hasta las 9 horas del 13 de enero son una mezcla entre réplicas originadas en la falla Varablanca-Ángel y sismos asociados en otras fallas vecinas, lo cual era de esperar. Se registraron más de 1 550 réplicas (figura 1).

Los daños

El terremoto causó serios daños en el área, principalmente en Cinchona y Varablanca, al norte de Heredia y Alajuela (véase recuadro).

Desde el sismo de Limón no se registraban muertes.

Además, algunas obras del Instituto Costarricense de Electricidad (ICE), ubicadas en el área, como las represas hidroeléctricas de Toro II y Cariblanco, fueron afectadas parcialmente.

El servicio eléctrico presentó serias averías en el área epicentral y en el área metropolitana se interrumpió por una hora. Los servicios telefónicos se saturaron por al menos unas dos horas.

Origen

El origen del terremoto fue una falla en el flanco este del volcán Poás (figuras 1 y 2), con una longitud de 15 km y un rumbo aproximadamente nor-noroeste y sur-sureste.

Su movimiento fue oblicuo en dirección aproximadamente norteesur, cuya ruptura, de acuerdo con la distribución de las múltiples réplicas (más de 1 500), se extiende por unos 12 km horizontalmente y unos 7 km en su inclinación en profundidad, lo que generó un deslizamiento promedio a lo largo del plano de falla de 30 cm de resbalamiento y la evidencia de ruptura en la superficie de unos pocos centímetros de rumbo norte-sur y un movimiento de tipo normal (gravitacional), con un componente lateral izquierdo, lo cual provocó que el sector oeste se moviera hacia la izquierda.

El principal sistema de fallas que se pueden observar en las fotografías aéreas es, en general, de mediana longitud (menos de 20 km), con excepción de las fallas San Miguel, Volcán Viejo-Aguas Zarcas y Zarcero, que son de mayor longitud. Todas estas fallas cortan rocas volcánicas con edades inferiores a 600 000 años y en su mayoría tienen edades inferiores a entre 100 000 y 300 000 años, por lo que se consideran como Cuaternarias y potencialmente activas (figura 2).

LOS DAÑOS DEL TERREMOTO

- 23 muertos.
- 17 desaparecidos.
- 91 heridos.
- 2 326 personas albergadas.
- 25 albergues.
- 63 misiones aéreas de rescate realizadas.
- 249 movilizados y 15 trasladados a centros médicos.
- 1 puente en Los Ángeles, Sarapiquí, arrasado.
- 2 puentes en Poasito dañados.
- 1 puente en Río Cuarto de Grecia caído.
- 1 puente sobre el río Seco, en Bajos del Toro, colapsados.
- Viviendas destruidas en Poasito, Varablanca, Sabana Redonda, Río Cuarto, Cinchona, Infiernillo, Dulce Nombre de Alajuela, Santa Rosa de Poás y Barrio Fátima de Heredia.
- Iglesia de Cinchona destruida.
- Pérdidas estimadas en \$100 millones.



Ruptura de la falla



Detalle de la ruptura del segmento de falla en el sector de Montaña Azul (foto Geovanni Peraldo).

Además, este evento reactivó deslizamientos por la vibración sísmica en laderas de fuertes pendientes constituidas por suelos de origen volcánico, saturados e inestables. Estos deslizamientos fueron los causantes de una gran cuota de la destrucción.

Sismicidad histórica

Históricamente, el área ha tenido varios sismos importantes: 1851 (magnitud 6), 1888 (magnitud 6), 1911 (magnitud 6,1), 1912 (magnitud 6,1) y 1955 (magnitud 5,8).

Se han registrado en la zona de Poás y Bajos del Toro varios enjambres sísmicos en su mayoría de corta duración y magnitudes moderadas en 1980, 1982, 1986, 1990, 1997, 1998 y en junio y julio de 2004 y 2005, situación que demuestra la presencia de fallas activas.

Las intensidades máximas estimadas para el terremoto del 8 de enero pasado, con base en la información de campo y los daños observados, fueron de IX (MM) alrededor de la población de Cinchona, en donde se estimaron aceleraciones del suelo mayores a 1 g (aceleración de la gravedad).

En Varablanca, Poasito, Los Cartagos y Cariblanco fueron entre VII y VIII. Cerca de Alajuela y Heredia fueron de VI y en San José de V.

Las intensidades se atenuaron rápidamente, dado que el sismo fue superficial, por lo que en provincias como Puntarenas, Limón y Guanacaste fueron de III y II.

Durante el período de 1992-2006, la Red Sismológica Nacional ha registrado en la Zona Norte del país un total de 1 866 sismos, de los cuales 776 son sismos de subducción de la placa del Coco bajo la placa Caribe y 1 090 son sismos superficiales (profundidades menores a 20 km) originados por fallamiento cortical local (cuadro 1).

Del 2004 al 2006, el ICE mantuvo una red sismológica local en la Zona Norte, con la que se localizó, con gran precisión, gran cantidad de sismos. La mayor parte de los sismos se ubica en las estribaciones del norte de la Cordillera Volcánica Central, con concentraciones de eventos principalmente en las cercanías del volcán Poás y en la falla Varablanca. En las llanuras del norte se observa cierta sismicidad, que se extiende en sentido aproximado noreste-suroeste y que podría corresponder a algunas fallas cubiertas por depósitos recientes (aluviones, avalanchas) no descritas todavía.

SISMOS MAYORES A 4 EN LA REGIÓN DE ESTUDIO

Año	Mes	Día	Horas- Minutos	Latitud	Longitud	Profundidad	Magnitud
1992	Set.	2	16:09	10,298	-84,222	4,1	4,1
1992	Set.	3	00:31	10,433	-84,409	3,0	4,1
1992	Set.	14	08:31	10,179	-84,158	8,5	4,5
1993	Abr.	26	06:35	10,287	-84,415	0,9	4
1997	Jul.	19	14:25	10,228	-84,432	0,1	4,2
1998	Abr.	8	04:05	10,162	-84,179	5	4,2
2002	Jun.	7	02:32	10,307	-84,248	2,9	4,1
2005	Jun.	17	05:30	10,168	-84,185	1,8	4

Fuente: Red Sismológica Nacional.

Reducción de riesgos

Es importante resaltar que Costa Rica es un país que se encuentra en una región tectónicamente muy activa, con actividad sísmica importante, ya sea asociada al proceso de subducción de la placa del Coco bajo la placa Caribe y microplaca de Panamá, así como por la interacción entre las placas Coco y Nazca o al fallamiento local.

Por esta razón, es imperativo que la población esté siempre preparada y que las construcciones se hagan apegadas a las reglamentaciones del *Código Sísmico* y el *Código de Cimentaciones*. Si estas leyes se cumplen adecuadamente se lograrán reducir de manera considerable los daños y las muertes que puedan ocasionar futuros terremotos en Costa Rica. ■

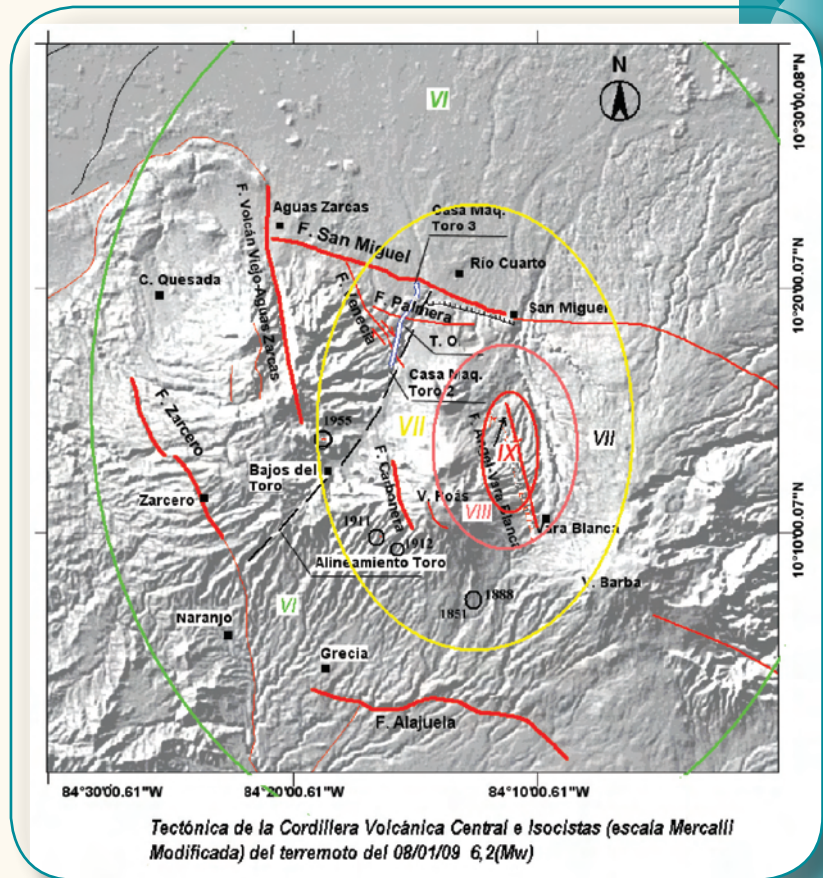


Fig. 1: Intensidades locales según la escala de Mercalli. Fuente: Red Sísmológica Nacional.

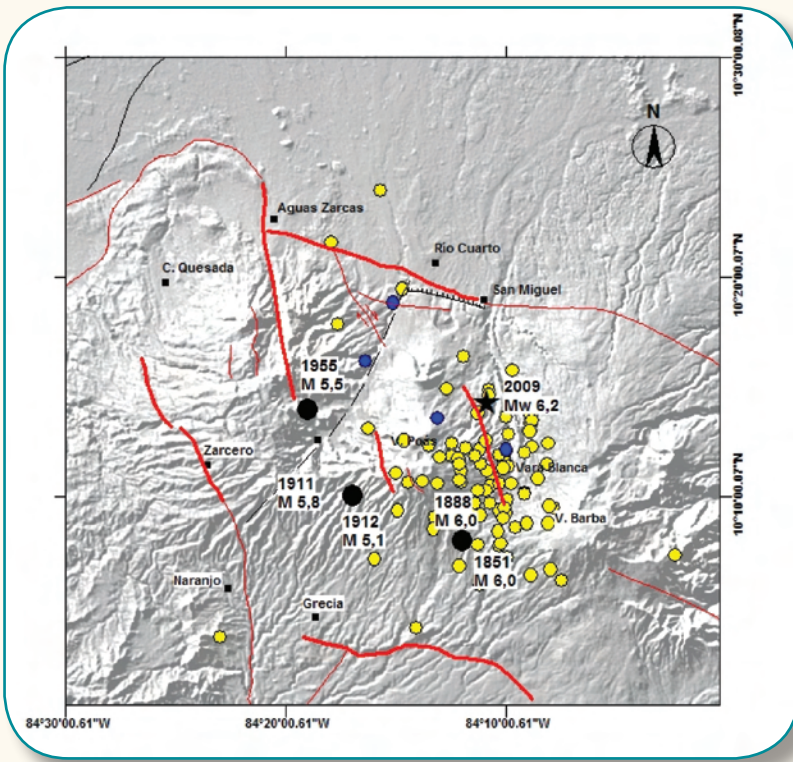


Fig. 2: Terremotos históricos, sismo principal del 8 de enero de 2009 y réplicas, localizados por la RSN. Fuente: Red Sísmológica Nacional.



Aplicación de la tecnología apropiada en un TCU

Ing. Manuel Fallas Agüero, profesor de la Escuela de Ingeniería Mecánica de la Universidad de Costa Rica.

manuel.fallas@ucr.ac.cr

Existen diversas áreas de investigación tecnológica y muchas maneras de apreciar el desarrollo, de acuerdo con la orientación de la sociedad y los ideales económicos, políticos, culturales y medioambientales planteados en cada comunidad, región o país.

Tomando en cuenta la realidad de Costa Rica, cualquier tecnología será apropiada si se desarrolla o se transfiere según la disponibilidad de recursos locales.

La tecnología apropiada parece estar de moda en campos como la ingeniería, pues consiste en hacer las cosas de una manera económica y efectiva para que la gente de la localidad la pueda dirigir y controlar. Esta tecnología se caracteriza por ser masiva, lo cual significa que no requiere mano de obra especializada y no es contaminante; su enfoque es educativo y tecnológico.

En la comunidad rural se entiende por tecnología apropiada la utilización de equipo práctico y sencillo, tal como herramientas, instrumentos o máquinas de uso doméstico, que la gente puede hacer, utilizar y reparar, usando recursos de fácil acceso.

Pero la tecnología apropiada también se refiere a métodos o maneras de hacer, de aprender y de resolver problemas que se adapten a las necesidades, costumbres y habilidades de la gente.

Con la aplicación de esta tecnología, se define claramente el costo y el beneficio en relación con su implementación, y se toma en cuenta si se logran satisfacer las necesidades más urgentes de la población y el mejoramiento de su calidad de vida.

Uno de los beneficios de esta tecnología es que ayuda a incrementar el nivel de conocimiento de la población, así como a mejorar las condiciones de vida de los habitantes de las zonas más necesitadas.

¿Qué es tecnología apropiada?

El desarrollo tecnológico o la transferencia de una tecnología, para que

La isla del Caño, ubicada en el océano Pacífico, frente al Parque Nacional Corcovado, es una de las áreas protegidas beneficiada con la instalación de una microplanta hidroeléctrica (foto Sergio Ferreto).

se le pueda catalogar como “apropiada”, debe pasar antes por un proceso riguroso de análisis y valoración dependiendo de cada contexto.

Para decidir si una aplicación o método es apropiado para cierta región, es importante considerar preguntas como las siguientes:

¿Lo aceptará la gente local?

¿Las personas de la comunidad realmente lo utilizarán efectivamente?

¿Es de bajo costo y eficaz?

¿Aprovecha al máximo los recursos, tradiciones y habilidades locales?

¿Toma en cuenta los factores locales, como la geografía, el clima, y las costumbres o tradiciones que podrían afectar su utilidad?

¿Mantiene un equilibrio natural con el ambiente?

Mediante el uso de la tecnología apropiada y el aprovechamiento de fuentes alternas de energía, se puede ofrecer calefacción, energía eléctrica y destilación de agua, por medio de la energía solar, captación de agua de buena calidad para consumo humano y animal, sistemas adecuados de tratamiento y conducción, sistemas de bombeo manuales y mecánicos, diseño y construcción de acueductos rurales y aprovisionamiento de aguas.

En este campo tiene especial importancia el tratamiento y la purificación de desechos orgánicos, debido a su uso como biomasa, materia animal y vegetal que ha acumulado energía solar en forma de energía química, y que puede convertirse en energía final mediante procesos bioquímicos y termodinámicos como la digestión anaeróbica que produce abono orgánico y biogas o gas metano a partir del uso de biodigestores.

Proyectos en comunidades

La Escuela de Ingeniería Mecánica de la Universidad de Costa Rica (UCR) desarrolla el curso “Implementación de la Tecnología Apropriada”, que se imparte como Trabajo Comunal Universitario (TCU), con una duración de 300 horas de servicio.

Este TCU contempla una parte teórica y otra práctica. La primera comprende generalidades como el estudio de la definición de la tecnología apropiada, sus usos, utilización de recursos e historia de su establecimiento, y en la segunda se realizan visitas a comunidades del país, con el fin de ejecutar proyectos concretos.

La primera visita consiste en efectuar un estudio de factibilidad económica y con base en este se hacen las recomendaciones para que las personas interesadas puedan desarrollar el proyecto con el apoyo de estudiantes y profesores de la UCR.



En el TCU sobre tecnología apropiada, los estudiantes universitarios combinan teoría y práctica. Aquí trabajan en el montaje de una planta hidroeléctrica de 2 kW en la isla del Caño (foto Sergio Ferreto).



Los estudiantes universitarios participan activamente en la planificación, desarrollo y evaluación del proyecto, por ejemplo en la fabricación de piezas y equipo, en la instalación y supervisión del proceso. Además, se inician en proyectos relacionados con plantas hidroeléctricas, biodigestores y colectores solares, así como en sistemas de tratamiento de aguas.

La comunidad de San Luis de Monteverde, en la provincia de Puntarenas, fue una de las beneficiadas con este TCU. Por lo general, sus habitantes se dedican al turismo y a las actividades lecheras. Como una aplicación de la tecnología apropiada, se instaló una planta hidroeléctrica de 25 kW, la cual mejoró la producción de leche, debido a que se sustituyó el ordeño manual por el mecánico.

Se utilizaron también tanques de refrigeración, los cuales permitieron que la leche fuera entregada a las plantas procesadoras con grados óptimos de calidad.

Algunos parques nacionales y reservas biológicas, como la isla del Caño, se han beneficiado con el montaje de una microplanta hidroeléctrica de 2 kW. En la Reserva Biológica Campanario, en el sur del país, se instaló una planta hidroeléctrica de 3 kW y un colector solar, y en una finca privada en San Carlos de Alajuela se colocó un biodigestor para producir electricidad y su excedente es utilizado para cocinar.

Arriba: La Escuela de Ingeniería Mecánica de la UCR desarrolla el TCU "Implementación de la tecnología apropiada", en comunidades alejadas del país, entre estas reservas naturales (foto Sergio Ferreto).

Como se refleja en estos proyectos, la electricidad, como aplicación de la tecnología apropiada en áreas como la ingeniería, ha desempeñado un papel importante, pues se ha llevado este recurso energético a sitios que por las condiciones socioeconómicas de su población, escaso número de habitantes y ubicación geográfica, no contaban con electricidad.

Sería interesante que otras universidades o instituciones públicas relacionadas con el sector mecánico y agroindustrial, inicien programas de capacitación e implementación de tecnología apropiada en las comunidades.

De esta manera, se estaría asegurando un mejor futuro para la población y una adecuada utilización de los recursos humanos, naturales y artificiales, además de que se fomentaría la reutilización, el reciclaje y el desarrollo sostenible, con el fin de procurar la conservación del planeta.■

TECNOLOGÍA APROPIADA Y DESARROLLO SOSTENIBLE

Una de las tecnologías apropiadas que más interesa incentivar en Costa Rica tiene que ver con el desarrollo sostenible de hábitats ecológicos.

Las áreas identificadas para el desarrollo o la transferencia tecnológica son:

- Medio ambiente (control de erosión, reforestación y reciclaje).
- Saneamiento ambiental (agua, desagüe, depuración de aguas servidas).
- Edificación (con materiales naturales renovables y desechos agrícolas).
- Producción agroindustrial (cultivos tecnificados y crianza de animales).
- Desarrollo de nuevos procesos, equipos y herramientas.
- Pymes (agroindustria, artesanía).
- Ecoturismo, comercialización de ecoproductos.
- Capacitación.

CIMAR

30 años de investigación

Dr. Álvaro Morales Ramírez
Director del Cimar.
alvaro.morales@ucr.ac.cr



En 1979 se crea el Centro de Investigación en Ciencias del Mar y Limnología (Cimar), de la Universidad de Costa Rica (UCR), el único centro de investigación en ciencias marinas y limnológicas del país.

Con el III Congreso Universitario, en 1973 nace la Vicerrectoría de Investigación y con ella un esfuerzo monumental de nuestra Institución para la creación de diversos centros e institutos de investigación, entre ellos el Cimar, que conjuntamente con las unidades académicas ya existentes en esa época, aúnan esfuerzos para el desarrollo de la investigación.

El Cimar, situado en la Ciudad de la Investigación de la UCR, ubicación estratégica que permite estar en pocas horas en algún lugar costero del Pacífico o del Caribe, tiene como objetivo principal el estudio de los ecosistemas marinos y de agua dulce para ayudar a su conservación, mediante el aprovechamiento racional y uso sostenible de los recursos que poseen. Es un centro interdisciplinario y multidisciplinario, donde trabajan especialistas en Biología, Química, Física, Bioestadística, Geografía y Geología.

Para las décadas de los 60 y 70 regresan al país los primeros biólogos marinos costarricenses, varios años antes de la creación de las otras instituciones estatales de educación superior. Con este primer grupo se inicia el adiestramiento en Ciencias Marinas de estudiantes costarri-

censes. En 1975 nace el Sistema de Estudios de Posgrado y con ello los primeros estudiantes interesados en continuar estudios de posgrado en Ciencias Marinas.

En 1979 el Cimar contaba con diez investigadores y con la asesoría del Dr. Klaus Gocke, investigador del Departamento de Microbiología Marina del Instituto de Ciencias Marinas, hoy Instituto Leibniz para las Ciencias del Mar, de la Universidad de Kiel, Alemania, y quien estuvo en el país gracias al apoyo del Servicio Alemán de Intercambio Académico (DAAD).

Apoyo financiero y tecnológico

Las ciencias marinas requieren de un adecuado financiamiento y apoyo tecnológico, que en la época de inicio de las labores del Cimar eran difíciles de obtener.

En procura de una salida a tales limitaciones, desde su creación el Cimar buscó con éxito el establecimiento de convenios internacionales que, por medio de programas de investigación colaborativa, permitan tener acceso a equipos y embarcaciones con capacidad y autonomía para realizar estudios en distintas áreas del litoral pacífico.

Arriba: En 1979 la Universidad de Costa Rica creó el Cimar, el único centro de investigación en ciencias marinas y limnológicas de Costa Rica (foto José Salazar).



Laboratorio de Microalgas del Cimar (foto cortesía del Cimar).

De esta manera, el Cimar organiza, en 1981, con científicos de la Universidad de Delaware, Estados Unidos, la primera expedición al golfo de Nicoya, a bordo de la embarcación *Skimmer*, la cual originó una importante cantidad de publicaciones sobre aspectos químicos, biológicos y físicos del golfo de Nicoya y permitió sentar las bases para un sólido programa de investigaciones.

En la segunda mitad de la década de los 80, el Cimar dispone de dos embarcaciones donadas por el Gobierno de Japón, la *Unqui* y la *Kais*, y de varios botes de hule;

además, crece en cuanto a número de programas y proyectos, investigadores y personal administrativo.

En esos años regresan al país biólogos formados en Alemania, Estados Unidos, Japón, Canadá y Austria, y en 1993 se organiza la segunda expedición oceanográfica, esta vez al golfo Dulce, aunque se investigó también en el golfo de Nicoya y bahía Coronado. Se tuvo la oportunidad de acceder al buque oceanográfico alemán Victor Hensen y de realizar campañas entre diciembre de 1993 y febrero de 1994, gracias a la cooperación con el Centro de Ecología Marina Tropical (ZMT) de la Universidad de Bremen, Alemania (*Revista de Biología Tropical*, Vol. 44, Supl. 3).

Ya para esta época el Cimar llegaba a las 215 publicaciones, con una producción promedio de 1,14 por mes.

Intercambio académico

En los años 90, los procesos de intercambio y movilidad académica empiezan a generar movimiento de globalización en la educación

superior. La Unión Europea crea su programa ALFA (América Latina-Formación Académica) y el Cimar es invitado a participar en la Red ALFA-Costa durante 1997 y 1998. Esta Red es coordinada por la Universidad de Bremen, Alemania.

En el 2002, la Universidad de Costa, por medio del Cimar, coordina la Red ALFA-GIACT, que permite el inicio de la maestría en Gestión Integrada de Áreas Costeras Tropicales (GIACT), con un financiamiento cercano a los 400 000 euros y que da la oportunidad de movilidad académica entre Europa y América Latina.

INVESTIGACIÓN EN CIFRAS

- El Cimar ha generado alrededor de 500 publicaciones científicas, difundidas en revistas de carácter internacional y nacional.
- Ha desarrollado 277 proyectos de investigación.
- Ha apoyado 102 tesis de licenciatura, de estudiantes nacionales y extranjeros.

El Cimar ha generado alrededor de 500 publicaciones científicas, registradas en revistas de carácter internacional y nacional. La investigación científica la llevan a cabo actualmente 17 investigadores, con grados académicos de maestría o doctorado, apoyados por asistentes de investigación y por un grupo de seis funcionarios administrativos.

Áreas de investigación

A lo largo de sus 30 años, el Centro ha desarrollado 277 proyectos de investigación, agrupados en programas y en diferentes ecosistemas costeros, como los arrecifes coralinos, los manglares, las playas fangosas y en grupos como los peces, moluscos, crustáceos, macroalgas y el plancton, tanto marinos como de agua dulce, así como los efectos de la contaminación en esos ecosistemas y los

impactos de sustancias que provocan cambios metabólicos importantes en los organismos marinos. Aunque la investigación se ha concentrado en los ambientes costeros del Pacífico y del Caribe, recientemente se dio inicio a un programa de investigación del Área de Conservación Marina Isla del Coco, gracias al apoyo financiero del Fondo Francés para el Medio Ambiente y de la Vicerrectoría de Investigación de la UCR, que ha permitido dos expediciones científicas a la Isla del Coco (*Revista de Biología Tropical*, Vol. 56, Supl. 2).

Un importante aspecto del quehacer del Cimar es el apoyo a los programas de licenciatura en Biología y posgrado, especialmente en Biología y en Gestión Integrada de Áreas Costeras Tropicales, lo que se ve reflejado en las 102 tesis que el Centro ha apoyado desde su creación, para un promedio de 3,4 tesis por año.

De este total, el 40% representa tesis de estudiantes extranjeros, la gran mayoría centroamericanos, lo cual permite valorar el impacto institucional en cuanto a formación de recursos humanos en ciencias marinas y limnológicas; igualmente, de una cantidad muy importante de europeos.

De la misma manera, el Cimar participa activamente en comisiones nacionales interinstitucionales y su papel comprende el desarrollo



de las ciencias marinas y limnológicas del país y de la región centroamericana.

Es por esto que se une a todos aquellos esfuerzos que se orienten hacia un mejor y mayor conocimiento de los ecosistemas marino-costeros y dulceacuícolas y de sus recursos, de tal forma que se posibilite su aprovechamiento de manera adecuada y sostenida y se resguarde la diversidad y productividad biológica.

Durante el 2009, el Cimar organizará una serie de eventos para celebrar sus 30 años de creación, que culminarán con un simposio sobre Ciencias Marinas y Limnológicas en noviembre. ■

Grupo de estudiantes del Posgrado en Biología, en un bote de hule modificado para la toma de muestras de agua y plancton en bahía Culebra, Guanacaste (foto Álvaro Morales).



La embarcación *Kais*, donada por el Gobierno de Japón, es echada al agua en Punta Morales, en el golfo de Nicoya (foto de Álvaro Morales).

En Revista de Biología Tropical

Nueva especie de lagartija, ecosistemas marinos y más

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

Una nueva especie de lagartija que habita el bosque lluvioso de Panamá, se cree que vive en los árboles y ha sido vista una sola vez, es descrita en uno de los últimos números de la *Revista de Biología Tropical* de la Universidad de Costa Rica (UCR).

La publicación aborda además otros temas de interés científico, tales como la conservación de los ecosistemas del Caribe y la biodiversidad de la isla del Coco.

Esta revista científica internacional circula cuatro veces al año (marzo, junio, setiembre y diciembre) y adicionalmente edita tres suplementos especializados.

En el artículo “A new species of *Celestus* from west-central Panama, with consideration of the status of the genera of the Anguidae: Diploglossinae (Squamata)” (volumen 56, fascículo 2, junio 2008), los autores describen la nueva especie de lagartija, cuyo nombre científico es *Celestus adercus*.

El científico estadounidense Jay M. Savage, el mismo que hace 50 descubrió el hoy extinto sapo dorado de Monteverde, en Costa Rica, junto a sus colegas Karen Lips, de la Universidad de Illinois, y Roberto Ibáñez, de la Universidad de Panamá, son los descubridores del nuevo reptil.

De acuerdo con el M.Sc. Julián Monge, director y editor de la

Revista de Biología Tropical, el hallazgo es de suma importancia para la ciencia, ya que en la actualidad es difícil encontrar una nueva especie de vertebrados, pues la mayoría ya han sido descubiertos.

En el campo de la conservación ambiental, otro de los temas desarrollados por dicha revista (volumen 56, suplemento 1, mayo 2008) es la ecología de los ecosistemas del Caribe, que comprende un análisis de los ambientes marinos caribeños desde Venezuela hasta Puerto Rico, pasando por México y Costa Rica.

Sobre la misma área, la revista dedica un número especial (volumen 56, suplemento 2, agosto 2008) a la ecología, biodiversidad y conservación de la costarricense isla del Coco, declarada Parque Nacional, Sitio de Patrimonio Natural de la Humanidad y Humedal de Importancia Internacional (sitio Ramsar).

El fascículo contiene una galería de fotografías de especies marinas que viven a gran profundidad y que no habían sido vistas anteriormente. Las imágenes fueron hechas desde el submarino DeepSee.

La investigación se expone en el artículo “Life to 450 m depth at Isla del Coco, Costa Rica”, y fue realizada por el biólogo marino de la UCR, Dr. Jorge Cortés, y Shmulik Blum, de UnderSea Hunter Group.



Portada de la *Revista de Biología Tropical* de la UCR, de junio del 2008 (foto *Revista de Biología Tropical*).

Más novedades

La *Revista de Biología Tropical* prepara una edición especial conmemorativa del aniversario 50 de la Escuela de Biología de la UCR, que circulará a mediados del presente año, y en celebración del bicentenario del nacimiento del científico inglés Charles Darwin.

Esa revista fue creada en 1953 por un grupo de científicos de la Facultad de Microbiología, ante la ausencia en el país de publicaciones científicas internacionales de calidad, y dedicada a los ecosistemas tropicales del mundo.

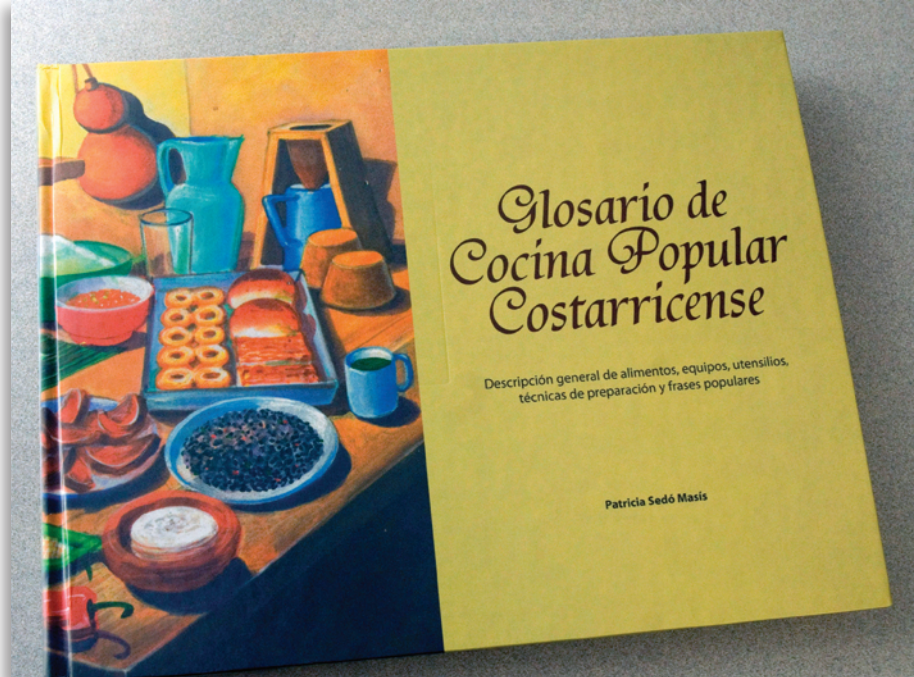
La publicación es la única en Centroamérica que cumple con los parámetros establecidos por el Instituto de Información Científica (ISI, por sus siglas en inglés), al que están indexadas el 5% de las revistas científicas internacionales, explicó el M.Sc. Monge.

Se edita en español y en inglés y circula por canje o por suscripción. Los artículos son publicados en forma gratuita, aunque se aceptan donaciones de los autores y autoras que deseen colaborar con la revista.

Los artículos completos están disponibles en la página web de la revista (www.biologia.ucr.ac.cr/rbt) a partir del 2001 y en el futuro serán agregados los volúmenes anteriores hasta completar la colección.■

Algunas de las especies marinas que viven a gran profundidad en la isla del Coco (fotos de Undersea Hunter Group cortesía de la *Revista Biología Tropical*).





Todo sobre la cocina tradicional costarricense

Nancy Natalia Suárez Calderón
nancy.suarez@ucr.ac.cr

Cómo preparar un “picadillo de chicasquil” y una “mazamorra”, qué es una “agua chacha” o de dónde salió la frase popular “partir el ayote por la mitad”, forma parte de lo que ofrece la nueva publicación *Glosario de Cocina Popular Costarricense*.

Se trata de la más reciente publicación de la M. Sc. Patricia Sedó Masís, directora de la Escuela de Nutrición de la Universidad de Costa Rica (UCR), en la cual se compila una descripción general de alimentos, equipos, utensilios, técnicas de preparación y frases populares asociadas con la cocina tradicional de Costa Rica.

El libro presenta 1 200 términos referidos a alimentos y 450 frases populares relacionadas con alimentos y sus formas de preparación. Ofrece además el CD interactivo “Comidas y tradiciones de Costa Rica”, que incluye 140 recetas culinarias distribuidas por provincia y 50 historias que rescatan elementos relacionados con la tradición

culinaria. También incluye música, juegos interactivos e ilustraciones.

El *Glosario* se construyó a partir de las descripciones dadas por personas adultas mayores participantes, en su mayoría, en el proyecto de Trabajo Comunal Universitario (TCU): “Rescate de la cocina criolla con la participación de personas adultas mayores”.

Este TCU posibilita a estudiantes de diferentes áreas académicas compartir con personas adultas mayores, para recopilar información relacionada con tradiciones y comidas.

Para Sedó, el mayor aporte de esta publicación es poner a disposición del público, docentes y estudiantes, fuentes de información sobre la cocina popular costarricense, pues hasta ahora no existía un *Glosario* similar.

El libro está disponible en la Escuela de Nutrición a un costo de ₡18 000, e incluye el CD. ■

Arriba: El *Glosario de Cocina Popular Costarricense* compila información sobre términos, utensilios e historias culinarias (Foto Omar Mena).



Proyectos y programas participantes en la **Expo UCR 2009**

Ciudad Universitaria Rodrigo Facio, San Pedro de Montes de Oca



nos **vemos** en la **U!**

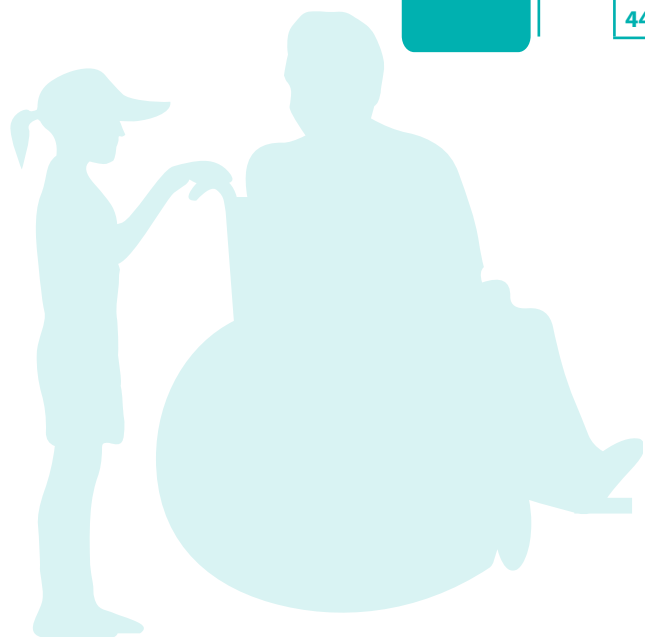
Edificio Facultad de Derecho - 2°. piso

Entrada		Puesto	Nombre del proyecto	Unidad académica
Aula			Centro de información para la prensa	Oficina de Divulgación e Información
	2.1	1	Disfrutemos de la química	Química
		2	Manejo ecológico de desechos sólidos	Química
		3	Cuidado con las grasas /Consumamos menos grasa	Química
		4	Venta de servicios químicos	Química
	2.2.	5	Espectroscopía. Resonancia magnética nuclear: venta de servicios	Química
		6	Posgrado en Química	Química/Sistema de Estudios de Posgrado (SEP)
		7	Estudio y cuantificación de las diferentes especies de cobre presentes en materias ambientales	Química
		8	Materiales de utilidad industrial de origen biológico	Química
	2.3	9	Finca Agroecológica Modelo	Sede del Atlántico
		10	Accion enjambre: nexos Universidad - Sociedad	Sede del Atlántico/Recinto de Paraíso
		11	Kiöwa: bioestimulante natural	Sede del Atlántico
		12	Vida con inteligencia emocional	Sede del Atlántico
	2.4	13	Transformación de desechos orgánicos Empresarios agrícolas: capacitación	Estación Experimental de Ganado Lechero "Alfredo Volio Mata"
			Empresarios agrícolas: capacitación	
		14	Producción alternativa de conejos	Estación Experimental de Ganado Lechero "Alfredo Volio Mata"
			Modelos lácteos caprinos	
		15	Alimentos alternativos para animales	Estación Experimental de Ganado Lechero "Alfredo Volio Mata"
			Alimentos para animales del agua	
		16	Cultivos forrajeros	Estación Experimental de Ganado Lechero "Alfredo Volio Mata"
	2.5	17-18	Historia regional, desigualdades y pobreza en Costa Rica	Centro de Investigaciones Históricas de América Central (Cihac)
		19-20	Centro de Información de Medicamentos (Cimed)	Cimed
	2.6	21	Determinación del efecto de extractos de plantas sobre los niveles de glucosa	Instituto de Investigaciones Farmacéuticas (Inifar)
		22	Champús naturales: fórmulas mejoradas	Inifar
	23	Sustancias anticancerígenas en plantas del páramo del Cerro de la Muerte-Km 89	Inifar	
		Compuestos con actividad biológica: un reto para el farmacéutico o químico medicinal		
	24	Investigación en medicamentos	Inifar	



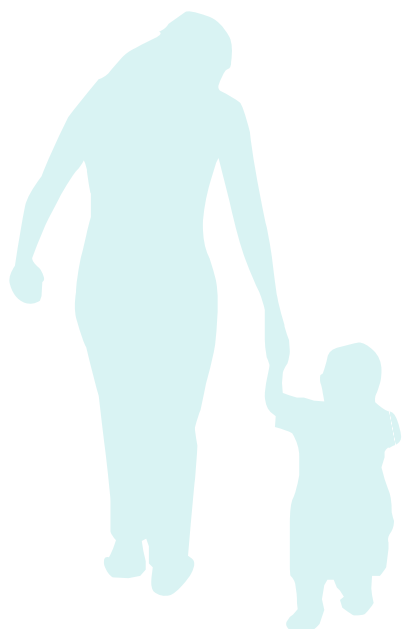
Edificio Facultad de Derecho - 2°. piso

		Puesto	Nombre del proyecto	Unidad académica
Aula	2.10	29	Seguridad alimentaria y nutricional	Nutrición
			Alimentación y nutrición dirigidas a entidades públicas y privadas	Nutrición
		30	Apoyo a instituciones de bienestar social y empresas productoras de alimentos	Tecnología de Alimentos
		31	Educación y nutrición	Nutrición
		32	Seguridad alimentaria y nutricional en Talamasca	Nutrición
			Potencial de los alimentos comestibles no tradicionales ante la crisis alimentaria global	Nutrición
	2.12	33	Mejoramiento genético de arroz	Centro de Investigaciones en Granos y Semillas (Cigras)
		34	Soya	Cigras
		35	Cultivo in vitro de bambú	Cigras
			Cultivo in vitro de pitaya	Cigras
		36	Cultivo in vitro de plantas carnívoras	Cigras
			Cultivo de protoplastos en vegetales	Cigras
	2.13	37	¿Son seguras todas las plantas "medicinales"?	Laboratorio de Ensayos Biológicos (LEBI)
			Biomodelos de experimentación: capacitación y actualización	LEBI
		38	Ensayos preclínicos en animales de laboratorio	LEBI
		39	Control biológico utilizando nemátodos, parásitos e insectos	Centro de Investigaciones Agronómicas (CIA)
		40	Uso de bacterias para el crecimiento de las plantas	CIA
	2.14	41	Cachí: una experiencia de gestión local para la reducción del riesgo ante los desastres	Trabajo Social
		42	Red de Información en Ciencias Sociales	Biblioteca Eugenio Fonseca Tortós
		43	Cultivando esperanzas, alcanzando sueños	Trabajo Social
44		Biblioteca virtual de Trabajo Social	Trabajo Social	



Edificio Facultad de Derecho - 3°. piso

Aula	Puesto	Nombre del proyecto	Unidad académica	
3.1	45	Hongos patógenos en nuestro país	Centro de Investigaciones en Enfermedades Tropicales (CIET)	
	46	Laboratorio de Investigación en Bacteriología Anaerobia	CIET	
	47	Vacuna fluorescente contra la brucelosis de fácil detección en el campo	CIET	
	48	Probióticos	CIET	
		¿Qué son los artrópodos?	CIET	
	3.2	49	Elaboración de productos biológicos para el combate de enfermedades en plantas	Centro de Investigaciones en Protección de Cultivos (Ciproc)
		50	Microscopía electrónica como herramienta en el diagnóstico fitopatológico	Ciproc
		51	Combate biológico de la pudrición blanca de cebolla	Ciproc
		52	Exclusión de mosca de la fruta en guayaba en Alajuela	Ciproc - Ciemic
	3.3	53	Madres ayudando madres	Instituto de Investigaciones en Salud (Inisa)
		54	Análisis de aguas y alimentos: servicios de laboratorio	Inisa
		55	Detección de bacterias patógenas en los alimentos	Inisa
			Cáncer de estómago en Costa Rica	Inisa
		56	El retardo mental de origen hereditario	Inisa
	Estudios moleculares de enfermedades hereditarias discapacitantes	Inisa		
3.4	57-58	Investigaciones marinas y de agua dulce en Costa Rica	Centro de Investigaciones en Ciencias del Mar y Limnología (Cimar)	
	59	Agilice la búsqueda de la información científica	Bibliotecología y Ciencias de la Información	
	60	Dosimetría personal de la UCR	Física Centro de Investigación en Ciencias Atómicas, Nucleares y Moleculares (Cicanun)	
3.5	61	Ahorro y eficiencia energética	Ingeniería Eléctrica	
	62	Calle de la Amargura: hacia una renovación física, recreativa y cultural -TCU-	Ingeniería Civil Programa de Investigación en Desarrollo Urbano Sostenible (ProDUS)	
	63	El quehacer de la Escuela de Ingeniería Industrial	Ingeniería Industrial	
	64	Calibración de equipo de inspección técnica vehicular	Instituto de investigaciones en Ingeniería	

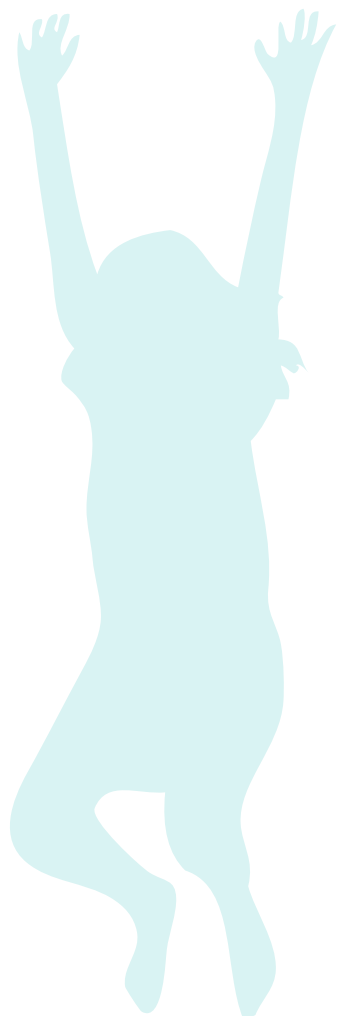


Edificio Facultad de Derecho - 3°. piso

Aula	Puesto	Nombre del proyecto	Unidad académica
3.6	65	El quehacer del Instituto de Investigaciones Jurídicas	Instituto de Investigaciones Jurídicas
	66	Pobreza y desarrollo	Instituto de Investigaciones Filosóficas
	67	Cine y derechos humanos	Posgrado de Filosofía
	68	Trabajadoras sexuales con voz propia -TCU-	Instituto de Investigaciones en Educación (INIE)
3.6	69	Estudios de la mujer	Centro de Investigaciones en Estudios de la Mujer (CIEM)
	70	Pedagogía para la vida	INIE
	71-72	UCR en Grecia	Sede de Occidente
3.8	73	Mejora de la oferta educativa en gestión ambiental	Observatorio del Desarrollo
	74	Tendencias del desarrollo costarricense: portal de datos	Observatorio del Desarrollo
	75-76	Redes y comunicación: cursos especializados	Centro de Informática
3.9	77	Aula móvil	Vicerrectoría de Investigación
	78	La UCR desde dentro	Estadística/Decanato Ciencias Económicas
	79	Haga sus graficos estadísticos correctamente	Estadística
3.10	81	Humedales artificiales: una alternativa para no contaminar el agua	Instituto de Investigaciones en Salud (Inisa) Sede de Occidente
	82	Seguridad de las aguas en comunidades indígenas de la Zona Sur	Inisa Salud Pública
	83	Agua y salud humana: la experiencia en la sub-cuenca del río Jabonal	Inisa Centro de Investigaciones en Contaminación Ambiental (CICA)
	84	Microorganismos y químicos en el río Purires	Inisa CICA
3.14	85-86 87-88	Viajen con nosotros hacia las estrellas	Centro de Investigaciones Espaciales (Cinespa) Planetario

Edificio Facultad de Derecho - 4°. piso: Biblioteca

Puesto	Nombre del proyecto	Unidad académica
89	Fotografías de la UCR: colección	Archivo Universitario
90	Taller de animación a la lectura	Derecho
91	Taller sobre preservación de material bibliográfico	Derecho
92	Exposición de documentos antiguos	Derecho



Parqueo frente a la Facultad de Derecho (toldo)

Puesto	Nombre del proyecto	Unidad académica
155	Un ejemplo de sostenibilidad ambiental, social y económica en el desarrollo rural: AMEAP	Escuela de Economía Agrícola y Agronegocios
163	Mariposario	
156	Artesanas en Bijagua –TCU	Escuela de Economía Agrícola y Agronegocios
157-158	Agricultura limpia: hortalizas hidropónicas	Estación Experimental “Fabio Baudrit Moreno”
159-160	Producción de orquídeas	Estación Experimental “Fabio Baudrit Moreno”
161-162	Lankester: un jardín botánico rico en formación	Jardín Botánico Lankester

Costado este de la Facultad de Derecho (toldo)

Puesto	Nombre del proyecto	Unidad académica
101	Pejibaye	Zootecnia/Biología
102	Familia y el control de calidad de alimentos para animales	Centro de Investigaciones en Nutrición Animal (CINA)
		Zootecnia
103	Contribuyendo a la seguridad alimentaria del país	CINA
104-105	Equipos de fútbol UCR	Vicerrectoría de Vida Estudiantil
106-107	Módulo lechero	Sede del Atlántico
108-109	Productoras de orquídeas: aprendizaje para la vida	Centro de Investigaciones en Estructuras Microscópicas (Ciemic)
110-111	Mejorando la producción agroalimentaria de las cooperativas de la Zona Sur	Instituto de Investigaciones Agrícolas
112	Tiquizque: un cultivo casi olvidado	Centro de Investigaciones Agronómicas (CIA)
113	Musáceas no tradicionales	Centro Nacional de Ciencia y Tecnología de Alimentos (CITA)
114	Innovaciones tecnológicas en la agroindustria del plátano	CITA
114	Transferencia de tecnología para el procesamiento del plátano	CITA
115	Producción de jugos clarificados de frutas	CITA
116	Pejibaye en la elaboración de alimentos con alto valor nutricional	CITA
117	Peji-snacks: boquitas saludables	CITA
118	Productos lácteos saludables y deliciosos	CITA
119	Quequitos de frijol altos en fibra y bajos en grasa	CITA



Costado este de la Facultad de Derecho (toldo)

Puesto	Nombre del proyecto	Unidad académica
120	Apoyo tecnológico a la industria de alimentos	CITA
121	Agrocadenas no tradicionales: el caso del pejibaye	Centro de Investigación en Economía Agrícola y Desarrollo Agroempresarial (Cieda)
122	Agrocadenas no tradicionales: el caso de la mora orgánica	Cieda
123	Laboratorio de análisis de calidad de semillas	Centro de Investigaciones en Granos y Semillas (Cigras)
124	Laboratorio de análisis de calidad de granos	Cigras
125	Laboratorio de análisis de calidad de micotoxinas	Cigras
126	Evaluación de variedades promisorias de arroz en la zona de Turrialba.	Cigras
127	Morfotipos de jocote nativos de Costa Rica	Cigras
128	Conservación de granos con CO2	Cigras
129	Manipuladores de alimentos de comedores escolares -TCU	Microbiología
130-131 132	Programa Osa-Golfo Dulce	Vicerrectoría de Investigación

Parqueo detrás de la Facultad de Derecho (toldo)

Puesto	Nombre del proyecto	Unidad académica
133	Hongos comestibles y medicinales	Centro de Investigaciones Agronómicas (CIA) Instituto de Investigaciones Agrícolas (IIA)
134	Agricultura orgánica	IIA
135	Hongos comestibles: agricultura orgánica	IIA
136	Extractos naturales: agricultura orgánica	IIA
137	Frutas y hortalizas: agricultura orgánica	Instituto de Investigaciones Agrícolas (IIA)
	Producción animal	Centro de Investigaciones Agronómicas (CIA)
	Agricultura orgánica urbana -TCU	
	Tecnologías limpias Laboratorio de Bioquímica	
138	Variedades de frijol rojas y negras liberadas en Costa Rica	Estación Experimental "Fabio Baudrit Moreno"



Parqueo detrás de la Facultad de Derecho (toldo)

Puesto	Nombre del proyecto	Unidad académica
138A	Portal de la competitividad para empresas agroexportadoras	Nutrición, Microbiología, Estación Experimental "Fabio Baudrit Moreno"
138B	Portal de la inocuidad alimentaria	Nutrición, Microbiología, Estación Experimental "Fabio Baudrit Moreno"
139	Emprendedurismo agrícola	Estación Experimental "Fabio Baudrit Moreno"
140	Colección de germoplasma	Estación Experimental "Fabio Baudrit Moreno"
141-142	Kioskos ambientales	Vicerrectoría de Acción Social

Rancho de comidas regionales

Puesto	Nombre del proyecto	Unidad académica
143-144 145-146	Rancho de comidas regionales: Liberia, San Ramón, Turrialba, Limón	Sedes Regionales

Rancho indígena de Talamanca

Puesto	Nombre del proyecto	Unidad académica
147-148 149	Producción sostenible en comunidades indígenas de Talamanca	Estación Experimental "Fabio Baudrit Moreno"

Nuestros productos autóctonos (toldo)

Puesto	Nombre del proyecto	Unidad académica
150-151 152-153 154	Quesos, café, frutas, productos indígenas	Instituto de Investigaciones Agrícolas (IIA)

Proyectos de producción animal (toldo)

Puesto	Nombre del proyecto	Unidad académica
164	Roble Alto (pollos) –TCU	Zootecnia
165	Sistemas productivos caprinos	Estación Experimental de Ganado Lechero "Alfredo Volio Mata"
166-168 169	Especies productivas del país	Zootecnia
167	Zocriaderos de tepezcuintles	Zootecnia



Detrás de la Biblioteca Luis Demetrio Tinoco (toldo)

Puesto	Nombre del proyecto	Unidad académica
170	Manejo de desechos –TCU	Sede de Occidente

Edificio Facultad de Ciencias Económicas - 1° nivel

	Puesto	Nombre del proyecto	Unidad académica	
Entrada		Puesto de información a la prensa	Oficina de Información y Divulgación	
Toldo	230-231	Escultura: arte tridimensional	Artes Plásticas	
	232-233			
Aula	CE-111	201	Ecomuseo minero de Abangares	Sede Guanacaste
		202	Golfito: plan regulador costero Desarrollo urbano sostenible	Programa de Investigación en Desarrollo Urbano Sostenible (ProDUS)
	CE-115	203-204	Artes Dramáticas/Teatro Universitario	Artes Dramáticas
		205	Un día de arte	Sede de Guanacaste
		206	Etaa Básica de Música-Santa Cruz	Sede de Guanacaste
	CE-117	207-208	Pueblos y territorios indígenas	Vicerrectoría de Acción Social
		209-210	Seguridad de las aguas para consumo humano en la zona indígena de Coto Brus	Salud Pública
	CE-124	211-212	Cultura Cabécar de Chirripó	Sede del Atlántico
	CE-126	213-214	Música y sociedad: múltiples relaciones	Artes Musicales
	CE-128	215	Francisco Amighetti (1907-1998): fotografías históricas	Artes Plásticas
		216	Taller de comunicaciones: diseño gráfico	Artes Plásticas/Diseño Gráfico
	CE-130	217-218	Papel hecho a mano	Artes Plásticas

Edificio Facultad de Ciencias Económicas - 2° nivel

	Puesto	Nombre del proyecto	Unidad académica	
Aula	CE-220	219	Etaa Básica de Música de Puntarenas	Sede del Pacífico
	CE2-18	221-222	Grabado: serigrafía, monotipia y xilografía	Artes Plásticas
	CE-216	223-224	Software libre en la producción audiovisual	Unidad de Producción Audiovisual, Vicerrectoría de Acción Social
	CE-214	225-226	Museo de insectos	Agronomía

Terraza sobre el auditorio de Ciencias Económicas

	Puesto	Nombre del proyecto	Unidad académica
Pasillo	234-241	Cerámica: las artes del fuego	Artes Plásticas
	242-243-244	Pintura	Artes Plásticas



Zona verde entre Ciencias Económicas y Geología (toldo)

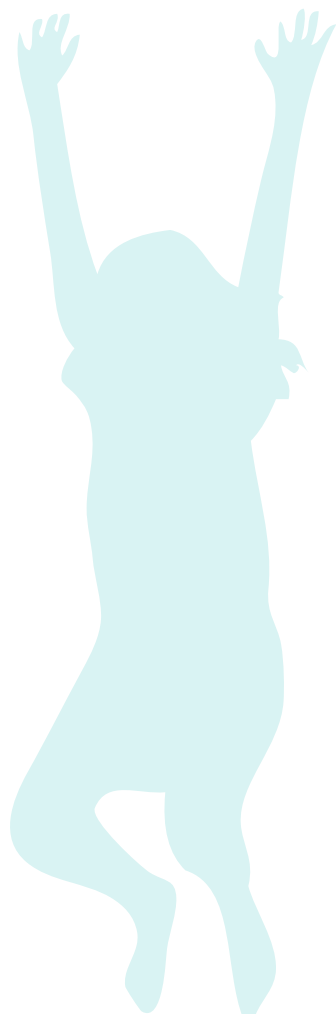
Puesto	Nombre del proyecto	Unidad académica
245	Plantas medicinales: usos y peligros	Medicina
246	Puesto de información	Expo UCR

Escuela Centroamericana de Geología

Puesto	Nombre del proyecto	Unidad académica
247	Museo +UCR	Centro de Investigaciones en Identidad y Cultura Latinoamericanas (Ciicla)
248	Guía geológica de carretera del noroeste de Costa Rica	Geología
249	Desarrollo sostenible de la Finca Siete Manantiales	Geología
249 A	Nuestro entorno geológico	Geología
249 B	Tres sitios para los desechos del Valle Central	Red Sismológica Nacional Geología

Parque Facultad de Ciencias Económicas (toldo)

Puesto	Nombre del proyecto	Unidad académica
250	Puesto de información Expo UCR	Expo UCR
251-252	Educación nutricional para la población masculina y femenina de todas las edades	Enfermería
253-254	Psicología: de cara a la realidad nacional	Psicología
255	Desarrollo del pensamiento en niños y niñas de preescolar	Programa Neurociencias/ Medicina
256	Innovadores inconclusos: capacitación	Proinnova
257-258	Vicerrectoría de Investigación (Cátedra Humboldt, DGI, DGA, UP, AL, Proinnova)	Vicerrectoría de Investigación
259	Capacitación en Química	Química
260-261	Salud bucodental en escolares costarricenses: promoción y protección	Odontología
262-263-264	Servicios de Odontología	Odontología
265-266	Fomentando la cultura cooperativa con la niñez y la juventud	Sede de Occidente
267-268	Liderazgo universitario –Programa	Farmacia
269-270	Promoción de derechos de niñez y adolescencia	Sede de Limón



Parqueo Facultad de Ciencias Económicas (todo)

Puesto	Nombre del proyecto	Unidad académica
271-272	Niñez y adolescencia: PRIDENA	Trabajo Social
273-274	Arcoiris de Limón: Jardín etnobotánico del Caribe –TCU	Sede de Limón
275	Quiklean: esponjitas impregnadas de jabón	Sede de Occidente
276-281	Formas matemáticas para aprender –TCU	Sede de Occidente
283	Prevención del VIH/Sida	Microbiología
284-285	Conocimientos y actitudes con respecto al Sida	Microbiología
286-287	Familia, salud y deporte en Coopesalud R.L. –TCU	Odontología
288 289	Gestión ambiental integral: ProGAI	CICA
289 A	Gestión integrada y participativa del recurso hídrico en la microcuenca del río Purires, El Guarco, Cartago	CICA
290-291	Buenas prácticas agrícolas (BPA) en la producción de frutas y hortalizas	CICA
	Gestión ambiental	Sede del Atlántico

Paseo de las Artes (todo)

Puesto	Nombre del proyecto	Unidad académica
300-301-306-307-308-309-310-311-312-313-314-315-316	Exposición estudiantes Artes Plásticas	Artes Plásticas
302	Exposición artesanías Boruca	Vicerrectoría de Acción Social
303	Exposición artesanías Rey Curré	Vicerrectoría de Acción Social
304	Exposición artesanías gnobes	Vicerrectoría de Acción Social
305	Cerámica y joyería de Guaitil	Vicerrectoría de Acción Social
317	Hagamos máscaras con don Guillermo	Extensión Cultural- Vicerrectoría de Acción Social



Frente a la Facultad de Ciencias Sociales – Persona adulta mayor (toldo)

Puesto	Nombre proyecto	Unidad académica
401	Muévete para vivir mejor	Educación Física y Deportes
402	Quehacer interuniversitario en temas de envejecimiento	Nutrición
403	Persona adulta mayor: Conare	Extensión Cultural- Vicerrectoría de Acción Social
404	Investigación sobre envejecimiento	Instituto de Investigaciones en Salud (Inisa)
405	Atención integral del paciente con enfermedad trombótica o con enfermedades hemorrágicas hereditarias en Costa Rica	Centro de Investigaciones en Hematología y Trastornos Afines (Cihata)
406-407	Construyamos un envejecimiento con calidad de vida	Sistema de Estudios de Posgrado (SEP)
408	Universidad accesible	Oficina Orientación Sistema Bibliotecas, Documentación e Información
409-410-411	Terapias alternativas para personas adultas mayores -TCU	Farmacia

Plaza 24 de abril (toldo)

Puesto	Nombre proyecto	Unidad académica
413-414	Emprendedores de oro	Administración de Negocios
415-416	Mujeres construyendo un mejor futuro	Administración de Negocios

Área de comidas (rancho)

Puesto	Nombre proyecto	Unidad académica
450	Comidas y tradiciones en Costa Rica	Nutrición



Área de talleres “Persona adulta mayor: Aprender haciendo artesanías y manualidades”

	Puesto	Nombre proyecto	Unidad académica
	417	Taller de bordado en cintas	
	418	Taller de bordado	
	419	Taller de foam glass	
	420-421	Taller de grabado en vidrio	
	422	Taller de mosaico	
	423	Taller de naturaleza seca	
	424	Taller de pintura en tela	
	425	Taller de pintura en vidrio	
	426	Taller de bisutería	
	427-428	Taller de pintura y decoración en cerámica	
	429	Taller de técnicas en relieve	
	430	Taller de tarjetas	
	431-432	Taller de técnicas de pintura	
	433-434	Taller de country y más	
	435-436		
	437-438	Taller de decoración con frutas y vegetales	
	439-440	Taller de arte, diseño y decoración con naturaleza seca	
Toldo	441	Artesanías	Sede del Pacífico
	443	Comidas y tradiciones en Costa Rica	Nutrición
		Productos de belleza a base de leche de cabra	Nutrición
	444	Emisoras Culturales de la UCR	Vicerrectoría de Acción Social

Miniauditorio de Ciencias Sociales

	Puesto	Nombre proyecto	Unidad académica
	442	Club de cine	Estudios Generales



Escuela de Estudios Generales -2° piso

Aula	Puesto	Nombre del proyecto	Unidad Académica	
203	501	Salud humana y ambiental en la comunidad nacional	Tecnologías en Salud	
		Promoción de la salud ambiental	Programa de Atención Integral en Salud (Pais)	
	502	Salud humana muscoesquelética y entorno ambiental	Tecnologías en Salud	
	503	Gestión de riesgo en comunidades amenazadas –TCU	Psicología	
	504	Salud mental en la sociedad costarricense	Psicología	
	505-506	Atención integral en salud –Programa	Vicerrectoría de Acción Social	
	507-508	Atención integral en salud –Programa	Programa de Atención Integral en Salud (Pais) Ebais	
	204	509-510	Lúdico creativo	Vicerrectoría de Acción Social
		511-512	Lúdico creativo	Centro Infantil Laboratorio
		513-514	Rincón de cuentos	Formación Docente
		515-516	Centro Infantil	Centro Infantil Laboratorio-Guana- caste
	205	517-518	Estrategias didácticas innovadoras en la docencia universitaria	Formación Docente
519-520		Capacitación a niños, niñas y adolescentes en los albergues del PANI –TCU-	Formación Docente	
521		Educación continua desde el Departamento de Educación Secundaria	Formación Docente	
522-523		Servicios educativos complementarios	Formación Docente	
524		Let´s Listen for 7th Graders: material para la comprensión auditiva	Lenguas Modernas	
206	525-526	Olimpiadas de Matemática-Olcoma	Escuela de Matemáticas	
	529-530-531-532	Quehacer en investigaciones psicológicas	Instituto de Investigaciones Psicológicas	

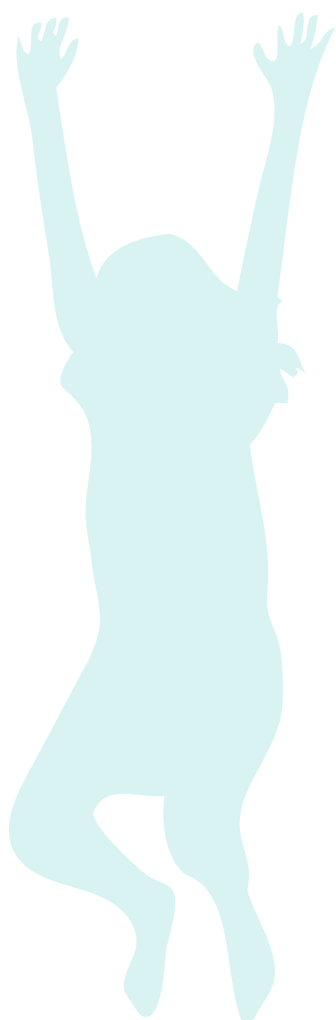


Escuela de Estudios Generales – 3° piso

	Puesto	Unidad académica
301	533	Instituto de Investigaciones en Educación (INIE)
	534	INIE Ciencias de la Comunicación Colectiva
	535	INIE
	536	INIE
	537	INIE Lenguas Modernas
	538	Recinto de Paraíso
	539	Vicerrectoría de Vida Estudiantil
	540	Vicerrectoría de Vida Estudiantil
302	541-542-543	Ciencias de la Comunicación Colectiva
	544-545 546	Formación Docente
	548	Odontología
303	549	Sistema de Estudios de Posgrado (SEP)
	550	SEP
	551	SEP
	552	SEP
	553-554 555-556	Arquitectura
304	557-558	Instituto de Investigaciones Sociales
	559	Instituto de Investigaciones Psicológicas
	560	Instituto de Investigaciones Sociales
	561	Instituto de Investigaciones Sociales
	562	Instituto de Investigaciones Sociales
	563	Instituto de Investigaciones Sociales
	564	Instituto de Investigaciones Sociales
305	565-566-567-568 569-570-571-572	Instituto Clodomiro Picado

Feria Interuniversitaria del Libro (toldo)

Puesto	Unidad académica
601-602	Sistema Editorial de Difusión Científica de la Investigación (Siedin)
603-604	Vicerrectoría de Investigación
605	Sistema de Bibliotecas, Documentación e Información (Sibdi) Vicerrectoría de Investigación
606	Vicerrectoría de Acción Social
607	Documentación e Información (Sibdi)
608	Instituto de Investigaciones en Educación (INIE)





nos **vemos** en la **U!**

