

# Relaciones simbióticas protegen a las zompopas

Johanna Salmerón Cordero <johanna.salmeron@ucr.ac.cr>

Mediante múltiples asociaciones simbióticas, las hormigas cortadoras de hojas o zompopas obtienen de los microorganismos alimento y protección contra infecciones.

Al ver en nuestros jardines las largas filas de hormigas que transportan gran variedad de hojas a su colonia, imaginamos que lo realizan para comérselas en el invierno, pero los organismos de estos insectos no son capaces de digerir las hojas. Las utilizan para cultivar un hongo que les brinda el alimento.

Las hormigas cortan las hojas en pequeños segmentos, las mezclan con su saliva y así forman una pasta que le proporcionará al hongo los nutrientes necesarios para su desarrollo.

Ni la hormiga ni el hongo tienen la capacidad de degradar la celulosa que está presente en las hojas. La hormiga corta con sus mandíbulas la pared vegetal de las hojas para liberar los nutrientes que hay en ella y así alimentar al hongo. Este organismo produce unas estructuras especializadas llamadas gongylidias, de las cuales se nutren las hormigas y sus larvas.

El hongo crece en las cavidades subterráneas del hormiguero. De la parte inferior del cultivo, las hormigas toman células del hongo y las inoculan en la parte superior de la cavidad donde colocan el tejido vegetal fresco. El objetivo de esta acción es separar el material orgánico del inorgánico para mantener al hongo creciendo sobre los nutrientes frescos. Posteriormente, las hormigas desechan el tejido vegetal, parcialmente digerido, en una cámara subterránea o externa que funciona como vertedero.

El Dr. Adrián Pinto Tomás, investigador del Centro de Investigación en Estructuras Microscópicas (Ciemic) de la Universidad de Costa Rica (UCR), explicó que desde el punto de vista biotecnológico, este sistema de degradación de celulosa podría tener una aplicación importante en la generación de energía. A partir de procedimientos químicos, la celulosa se convierte en glucosa y esta en etanol, material utilizado para la generación de combustibles alternativos.

Sin embargo, para que esta tecnología sea rentable desde el punto de vista económico, el proceso de degradación industrial de celulosa debe mejorarse significativamente, aseguró Pinto.

Además, “en el Ciemic estamos trabajando en la caracterización del hongo simbiote mediante microscopía electrónica y en la optimización de técnicas de microscopía de fluorescencia combinadas con microautoradiografía, lo cual nos permitirá determinar con exactitud cuáles son las bacterias capaces de degradar celulosa en este sistema” aseguró Pinto.

## Producción de antibióticos

Esta relación simbiótica entre la hormiga y el hongo cultivado es más compleja, ya que involucra a otros dos microorganismos.

El Dr. Cameron Currie, del Departamento de Bacteriología de la Universidad de Wisconsin, Estados Unidos, descubrió que las hormigas cortadoras de hojas transportan en su cuerpo bacterias productoras de antibióticos (del género *Pseudonocardia*), que les ayudan a combatir los ataques del parásito *Escovopsis* a sus cultivos de hongos.

Este patógeno puede destruir los cultivos fúngicos en poco tiempo. Cuando estos son devastados, toda la colonia de las zompopas de la tribu *Attini* muere por inanición.

Los insectos tienen en sus exoesqueletos unas cavidades especializadas donde se aloja la bacteria. Estos microorganismos obtienen los nutrientes que necesitan para su supervivencia mediante una secreción glandular producida por las hormigas.

Elas aplican sobre las hojas y el material que utilizan para cultivar su jardín de hongos los antibióticos producidos por las bacterias y así forman una barrera protectora contra el parásito. Por esta razón, se dice que las hormigas tienen una fuente de pesticidas natural para combatir a sus invasores.

Durante 50 millones de años, las hormigas, la bacteria, el parásito y los hongos han evolucionado de manera conjunta. El Dr. Currie descubrió que existe una estrecha relación en la estructura genética de estos cuatro organismos, lo cual demuestra que ellos han sido sujetos a un proceso de coevolución.

En el caso del antibiótico producido por la bacteria, se ha mantenido su efectividad por más de diez millones de años, ya que el parásito aún no ha desarrollado una resistencia a su efecto antagónico.

Esta situación contribuirá al estudio de la evolución

de la resistencia a los antibióticos en ambientes naturales. Dicho conocimiento puede aplicarse en el caso del ser humano, cuyos patógenos han adquirido resistencia a los antibióticos en un periodo relativamente corto (menos de diez años en algunos casos).

## Insectos sociales y relaciones simbióticas

Para los científicos constituye una interrogante si este tipo de asociación simbiótica (entre hormigas zompopas y bacterias) es un rasgo común entre otros organismos en la naturaleza.

Para estudiar la existencia de este tipo de relación, la UCR, la Universidad de Puerto Rico y la Universidad de Wisconsin trabajan en conjunto en el proyecto “Observatorio microbiológico: exploración de las asociaciones entre microorganismos simbiotes e insectos sociales”.

Estudios preliminares indican que las abejas productoras de miel mantienen una asociación simbiótica con una bacteria para protegerse del patógeno *Paenibacillus larvae*, causante de la enfermedad denominada “Loque americana”, que mata a las larvas y, por consiguiente, reduce la población de abejas.

El Dr. Pinto, coordinador del proyecto en Costa Rica, explicó que de confirmarse esta hipótesis se establecerían tendencias generales que se podrían implementar en investigaciones más aplicadas en el campo de la medicina.

Las muestras de los insectos sociales tropicales se obtendrán en el Bosque de Luquillo en Puerto Rico y en diferentes ecosistemas protegidos de Costa Rica.

Asimismo, la investigación podría conducir al descubrimiento de nuevas fuentes para el desarrollo de productos naturales, con aplicaciones también en la agricultura.



Las hormigas del género *Atta* pueden cortar todas las hojas de una planta o arbusto en una sola noche.

Foto: Cortesía © Alex Wild

# Gestión de los cuerpos de aguas superficiales contaminados con metales

M.Sc. Yamileth Astorga Espeleta, coordinadora del Programa de Gestión Ambiental Integral (ProGAI).

El Programa de Gestión Ambiental Integral (ProGAI) de la Universidad de Costa Rica inició en el 2007 el proyecto Arcal (Acuerdo Regional de Cooperación para la Promoción de la Ciencia y la Tecnología Nucleares en América Latina y el Caribe), en el que se definió una estrategia de gestión frente a la contaminación de las aguas superficiales.

Este proyecto intenta contribuir a la problemática de contaminación de las aguas superficiales de los países Latinoamericanos y del Caribe y tiene como objetivo armonizar protocolos y capacitar los recursos humanos necesarios para la evaluación de la calidad del agua y el transporte de metales en cuerpos de agua superficiales, en países de la región con problemas de contaminación con metales.

Participan en el proyecto: Argentina, Bolivia, Brasil, Chile, Costa Rica, Cuba, El Salvador, México, Perú, República Dominicana, Uruguay y Venezuela.

Cada participante seleccionó un ecosistema acuático relevante para desarrollar el proyecto. En Costa Rica se escogió la microcuenca del río Purires, decisión tomada conjuntamente con el Ministerio del Ambiente, Energía y Telecomunicaciones y el Ministerio de Salud.

La ejecución del proyecto en cada país implicó la incorporación de un proceso de gestión participativa, por medio de la coordinación interinstitucional y el involucramiento activo de las comunidades locales en la identificación de su situación ambiental y del desarrollo e implementación de soluciones.



El proyecto en la microcuenca del río Purires incluyó el trabajo con la comunidad, como la colocación de biodigestores para el tratamiento de las aguas residuales (foto: cortesía de ProGAI).

## Área de estudio

La microcuenca del río Purires es un afluente de la cuenca del río Reventazón. Se localiza entre los 83°55' longitud oeste y 9°48' a 9°54' latitud norte, en los cantones de El Guarco y central de Cartago. Cuenta con una población de 129 643 personas.

Tiene un área de microcuenca de 76,25 km<sup>2</sup> y una longitud de 14,4 km. La elevación máxima es de 2 200 m.s.n.m. y la mínima de 1 380 m.s.n.m. La precipitación promedio anual es de 1 440 mm y la temperatura promedio de 18,9 °C. La zona de vida es Bosque Húmedo Montano Bajo Tropical.

Entre las actividades económicas de mayor importancia se identifican la pecuaria de ganado (58,2%), la agricultura (incluyendo el cultivo de flores) y la industria. El área de bosque corresponde a un 13,11% y la actividad urbana al 3%.

## Metodología

A escala regional, se desarrollaron talleres y reuniones de trabajo, cursos virtuales y ensayos de aptitud en el laboratorio para los siguientes metales: Cu, Zn, Pb, Hg, As, Cd, Cr, Ni, Sn, FE, Mn, B.

En el ámbito local, se efectuaron diversas actividades de investigación y de acción social. Se conformó la Com-Purires, con la participación de más de 18 entidades públicas, privadas y actores locales, con quienes se desarrolló un diagnóstico participativo sobre la situación ambiental y un plan de trabajo. Posteriormente se ejecutó un diagnóstico biofísico y socioeconómico. Se calculó el balance hídrico, se elaboró cartografía de la microcuenca y se aplicó el Índice de Fragilidad Ambiental.

Se incorporaron 13 biodigestores, se organizaron campañas de siembra de árboles y se implementó un programa de educación ambiental en 12 escuelas y colegios de la microcuenca.

La organización de campañas de muestreo del agua para el análisis físico-químico y microbiológico y de organismos bentónicos (organismos que viven en el fondo del río) en ocho puntos de muestreo fue otra de las actividades realizada entre los años 2007 y 2009, durante las épocas seca y lluviosa. Estos datos serán transformados en el Índice Químico de Calidad de Aguas y en el Índice Biológico BMWP-adaptado para Costa Rica.

Hasta ahora se ha logrado calibrar un Modelo de Dispersión de Contaminantes en el agua con el parámetro de conductividad. Está pendiente validar este modelo con otros parámetros analizados.

## Resultados

Se armonizaron criterios para el desarrollo y aplicación de un Índice de Calidad de Aguas de Canadá, adaptado a la región con los siguientes parámetros: pH, contenido de materia orgánica (OD, DBO5), grado potencial de eutrofización (PT, N-NH4+/NH3), contenido de sólidos (conductividad o SDT, SST, turbidez), microbiológica (coliformes fecales) y metales (Pb, Hg, Cd, CrT, As y Cu).

Se estandarizaron protocolos para el muestreo, conservación y análisis de muestras ambientales, así como bases de datos y modelado de dispersión de contaminantes con el código de cálculo WASP.

## Investigación y acción social

La categoría I del IFA integrado (muy alta fragilidad ambiental) fue la mayoritaria identificada en la microcuenca del río Purires, debido a las zonas de alta pendiente y a las inundaciones por efectos hidrometeorológicos, entre otras.

La principal fuente de contaminación del río es orgánica (valores altos de DBO y relativamente bajos de DQO) y un aporte muy importante de metales pesados, tales como aluminio (hasta 284 mg Al/L), cadmio (hasta 0,174 mg Cd/L), cobre

## Científicos de la UCR identifican nueva especie de

Patricia Blanco Picado <patricia.blancopicado.ucr.ac.cr>



Una nueva especie de rana de la familia de ranas campana –muy comunes en las partes medias y bajas del país– fue encontrada por científicos de la Universidad de Costa Rica (UCR) en el Valle del Silencio, en la zona alta de la cordillera de Talamanca.

Se trata de una especie del género *Diasporus*, la cual habita en un área situada a 2 500 metros de altitud y se distingue porque presenta un polimorfismo cromático que varía del rojo al negro y blanco, lo cual es único y raro entre las ranas campana.

Los investigadores que participaron en la descripción científica del anfibio son los biólogos Gerardo Chaves Cordero, Adrián García Rodríguez, Alejandro Leal Esquivel y Alejandra Mora Piedra, de las ramas de herpetología y genética de la Escuela de Biología de la UCR. Los resultados de la investigación fueron publicados recientemente por la revista internacional *Zootaxa*, en el volumen 2088.

La nueva especie presenta variaciones en la coloración entre machos, hembras e individuos jóvenes. La hembra, como esta, es de color negro con manchas blancas y café (foto: Adrián García).

Los biólogos encontraron que la nueva especie presenta diferencias de coloración entre machos, hembras e individuos jóvenes, razón por la cual realizaron pruebas genéticas para comprobar que se trataba de miembros de la misma especie y diferentes a las tres especies del género *Diasporus* existentes en el país.

Otro aspecto que la distingue es su canto de cortejo, aspecto que también permitió comprobar que se trata de una nueva especie de ranas del Trópico, aseguró Gerardo Chaves.

La rana campana descrita tiene colores muy llamativos, los machos son de color rojo con manchas blancas y negras y las hembras son de color negro con manchas blancas. En su etapa juvenil, las ranas son de color vino con manchas blancas y negras.

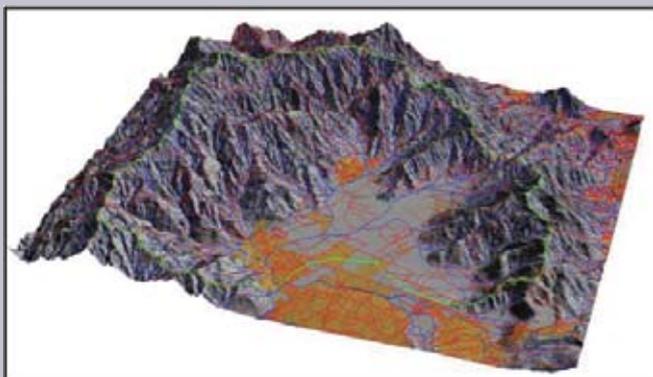
Estas diferencias en la coloración no son comunes en los anfibios, afirmó el herpetólogo, y recordó que en Costa Rica únicamente se han observado estos cambios de coloración en el sapo dorado de Monteverde –especie extinta–, en el cual el macho era rojo y la hembra negra con manchas rojas y amarillas.

(hasta 1,50 mg Cu/L), manganeso (hasta 7,17 mg Mn/L), plomo (hasta 4,50 mg Pb/L) y zinc (hasta 6,40 mg Cu/L), así como sales (niveles de sodio de hasta 177,1 mg Na<sup>+</sup>/L, cloruro) y alteraciones profundas en el pH, a causa de la industria de cloro.

Otro factor que altera considerablemente la calidad del agua en algunos puntos monitoreados de la microcuenca es la presencia de sólidos, los cuales provienen de los procesos erosivos de los terrenos alledaños, dedicados a la agricultura. Las altísimas cantidades de sólidos medidos en la parte baja de la microcuenca (cerca de los 10 000 mg/l) afecta la calidad del agua y la conservación y el desarrollo de la vida acuática.

Se identificaron 16 familias de organismos bentónicos en el río, entre ellos indicadores de aguas de excelente a muy buena calidad y de mala a muy mala, ubicados aguas arriba y aguas abajo de la microcuenca, respectivamente.

Se sembraron 1 500 árboles nativos para la protección de fuentes de agua de consumo humano y se realizó una feria ambiental y de la salud con la Com-Purires. Asimismo, 40 personas recibieron capacitación en la construcción e instalación de biodigestores y se colocaron 13 biodigestores para el tratamiento de aguas residuales.



Vista en tercera dimensión de la microcuenca del río Purires, de la provincia de Cartago (Ilustración: cortesía de ProGAI).

## Conclusiones

La participación en los cursos y en los ensayos de aptitud regional en metales pesados contribuye en el desempeño analítico.

Las herramientas armonizadas en la región servirán de apoyo para las autoridades con competencia en el recurso hídrico.

La aplicación del modelado de dispersión de contaminantes es una herramienta útil de apoyo para predecir el estado de la microcuenca y para la toma de decisiones.

El proyecto es una clara expresión de las funciones sustantivas de la UCR: docencia, investigación y acción social.

## Ambiente único

De acuerdo con los investigadores de la UCR, la recién descrita especie de rana está concentrada en un área muy pequeña y cerrada, por lo que pareciera que se trata de una especie endémica de la cordillera de Talamanca.

El Valle del Silencio, situado entre las montañas del Pacífico y el Atlántico, en el Parque Internacional La Amistad, presenta características particulares: lo cruza el gran río Terbi y abundan bosques de robles en suelos pantanosos, mezclados con bambúes y bromelias (piñuelas) de suelo.

Es precisamente entre las bromelias en donde se ha visto la mayor cantidad de ejemplares de la especie de rana campana descrita.

Para Chaves, este hallazgo es muy importante para la biodiversidad del país, debido a que solamente se conocían especímenes de este grupo de ranas en áreas situadas a los 2 000 metros y menos de altitud y esta es la primera vez que se conoce una especie de una altitud mayor.

# Reconocen investigación realizada en el INISA

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

Una investigación realizada en el Instituto de Investigación en Salud (Inisa) de la Universidad de Costa Rica (UCR) fue elegida como uno de los cinco mejores trabajos presentados en el III Workshop Latinoamericano de *Helicobacter pylori*, que se realizó en Valencia, Venezuela, organizado por el Instituto de Biomedicina y el Ministerio del Poder Popular para la Salud.

El trabajo titulado “Gastritis atrófica y úlceras pépticas: relación con *Helicobacter pylori* CagA+ y polimorfismos de los genes IL-1RN e IL-1B en una población en alto riesgo de cáncer gástrico en Costa Rica” fue presentado por la M.Sc. Wendy Malespín Bendaña, bióloga genetista del Programa de Especial Interés Institucional Epidemiología del Cáncer.

La investigación recibió el reconocimiento como uno de los mejores trabajos en formato de póster presentados en esa reunión científica. Eso le dio la oportunidad de realizar una presentación oral al auditorio participante, conformado en su mayoría por médicos e investigadores latinoamericanos interesados en el estudio de la relación de la bacteria *H. pylori* con el desarrollo de patologías gástricas, incluido el cáncer de estómago.

Se trata de un estudio que incluyó varios marcadores biológicos en sangre en una población de alto riesgo de cáncer gástrico, que podrían ser factores involucrados con la presencia de patologías estomacales. Los resultados determinaron un mayor riesgo de úlcera duodenal en los hombres, fumadores e infectados por *H. pylori* CagA+; mientras que para el desarrollo de gastritis atrófica el riesgo aumentó entre los pacientes mayores de 50 años, positivos para *H. pylori* CagA+, con alto consumo de alcohol y que tenían baja ingesta de frutas en su dieta.

El Workshop permitió la actualización sobre el estado de la epidemiología mundial de la infección de *H. pylori*, por medio de charlas magistrales a cargo de investigadores vinculados a prestigiosos centros de investigación del mundo. Entre las figuras destacadas que participaron están el Dr. Francis Megraud y el Dr. Pelayo Correa, pioneros en la investigación sobre *H. pylori* y cáncer gástrico.

En esa reunión científica se discutieron métodos para su diagnóstico, la conveniencia de su erradicación en el control de las enfermedades gástricas tumorales, los avances en el desarrollo de una vacuna anti-*H. pylori*, y los mecanismos moleculares bacterianos para provocar infección y la respuesta inmunológica del hospedero.

La investigadora considera que “el desarrollo de la investigación sobre *H. pylori* y su relación con el cáncer gástrico en Costa Rica muestra un buen nivel con respecto al resto de Latinoamérica”, pues este y otros estudios realizados en el Inisa demuestran “que sí se puede hacer investigaciones de calidad en nuestro país y que es posible mantenerse actualizados con nuevos conocimientos y tecnologías”.

La Dra. Vanessa Ramírez, coordinadora del Programa de Especial Interés Institucional Epidemiología del Cáncer, manifestó que es un orgullo que se les reconozca la labor que realizan en el Inisa, y que incluso algunos colegas de Venezuela hayan manifestado el interés de visitar la UCR para conocer más de cerca lo que están investigando en materia de cáncer gástrico.

Destacó que aunque la actividad estaba dedicada específicamente a la bacteria *H. pylori*, la presentación de la M.Sc. Malespín aportó información valiosa en la etiología del cáncer. Comentó que el grupo que trabaja en el Inisa en cáncer gástrico es el más serio y consolidado de la región.

Además de las investigaciones que están desarrollando, se dedican a la divulgación de los conocimientos adquiridos, con la idea de llegar a establecer un programa de detección temprana de cáncer, por medio de marcadores biológicos en sangre.

La M.Sc. Wendy Malespín Bendaña participó en el estudio de marcadores biológicos en sangre, que determinó mayor riesgo de úlcera duodenal en hombres fumadores e infectados por *H. pylori* CagA+ (foto Luis Alvarado).



# Plataforma de geomática

## integrará información para la comunidad universitaria



Montaje: Omar Mena

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

Con la implementación del proyecto de geomática en la Universidad de Costa Rica (UCR), la población universitaria tendrá la oportunidad de acceder a datos sobre distintas áreas académicas desde una plataforma informática común.

La geomática es una disciplina que integra información geográficamente referenciada. Se encarga de unir las ciencias de la Tierra y la Informática, al servicio del almacenamiento, procesamiento y análisis de datos.

Según el Canadian Institute of Geomatics, uno de los centros pioneros en esta disciplina a escala mundial, la geomática integra, mediante un método sistemático, los medios para adquirir y manejar datos espaciales requeridos como parte de las operaciones científicas, administrativas y legales.

De esta forma, la geomática une conocimientos de distintos campos y saberes, como la Ingeniería, Trabajo Social, Geografía, Economía y Psicología, entre otros, en una misma plataforma tecnológica.

### Más allá de un mapa

La geomática pretende integrar varios conceptos de información espacial, que son aquellos elementos geográficos definidos en el espacio y que generalmente se plasman por medio de mapas.

Implica un procedimiento de análisis espacial en el que se utiliza la logística para realizar los mapas y en el que se reúne información de distintas áreas académicas que tiene en común la misma zona geográfica sobre la que se investiga.

Por ejemplo, en el tema del manejo de los desastres naturales se podría integrar en una misma plataforma información de distintas áreas, con el fin de conocer aspectos socioeconómicos, tales como quiénes viven en la zona del desastre o qué nivel de educación tienen esas personas, o un especialista en hidráulica podría estudiar las planicies donde son más probables las inundaciones, y desde la Biología, sería posible determinar el tipo de vegetación de la zona afectada.

### Implementación en la UCR

El proyecto de geomática de la UCR pretende reunir en una plataforma informática distintas investigaciones, con el fin de que estudiantes y docentes puedan introducir y acceder a información que ha sido producida por distintas unidades académicas, de manera que se evite la duplicidad de esfuerzos y de investigaciones.

La plataforma institucional se encuentra en la primera fase, que consiste en la inducción a las diferentes áreas académicas. El plan se está implementando en el Centro de Investigaciones de Ingeniería, donde se espera instalar un laboratorio de geomática a más tardar en junio del 2010.

El proyecto es coordinado por un equipo de profesionales de distintas disciplinas, entre ellos el M.Sc. José Francisco Aguilar Pereira, director de la Escuela de Ingeniería Agrícola; la Dra. Elzbieta Malinowski, profesora de la Escuela de Ciencias de la Computación e Informática y la Dra. Gabriela Barrantes Sliesariva, Directora del Posgrado en Computación e Informática.

Los especialistas en Informática están desarrollando algunas investigaciones para proveer el soporte técnico de la plataforma.

“En este momento se están impartiendo cursos de maestría y de pregrado, de manera que se está instruyendo en dos niveles de dificultad diferentes. En el caso de los estudiantes de posgrado, se pretende involucrarlos en investigaciones”, afirmó la Dra. Malinowski.

Se espera empezar a trabajar con casos de estudio y después crear la plataforma informática accesible para distintas áreas, así como seleccionar el *hardware* que se utilizará.

El proyecto involucrará los tres ejes sustantivos de la Universidad: docencia, investigación y acción social.

La información que estará disponible en la plataforma será utilizada por unos 700 estudiantes por semestre.

### Democratización de la información

Uno de los factores críticos para el éxito en la geomática es la democratización de la información. Como lo explica la Dra. Malinowski, “los datos que unas personas obtienen pueden ser muy útiles para otras, se debe tener una visión común, que estamos haciendo lo mismo”.

Este aspecto fue ampliado por el M.Sc. Aguilar, quien expresó: “La idea es que un estudio que realice una Escuela esté al alcance de otra que lo necesite, pero para llegar a ese punto tenemos que aprender a compartir”.

“¿Cómo se hace para compartir? De una forma efectiva, tenemos que establecer una serie de normativas para categorizar y administrar la información, de manera que las personas de diferentes áreas puedan entenderla igual”, aseguró el académico.

Para lograr lo anterior se deben elegir estándares que puedan ser utilizados y comprendidos por toda la comunidad universitaria, por lo cual la elección del *software* con características de interoperabilidad es indispensable.

La Dra. Malinowski consideró que el proyecto sería muy beneficioso para las instituciones, organizaciones y universidades del país, que muchas veces replican el trabajo porque desconocen otros esfuerzos de su misma área. “Es una solución muy buena para disminuir gastos innecesarios y dar una visión común”, explicó la profesora.

Compartir datos por medio de la geomática es una alternativa muy útil para quienes generan procesos de análisis de datos para la toma de decisiones, por lo que la calidad de la información es un aspecto de suma importancia, recalcaron los especialistas.

Según un diagnóstico realizado en el 2003 sobre la percepción de la geomática, muchos estudiantes provenientes de diferentes unidades académicas estaban investigando acerca del mismo tema y tenían problemas para obtener información sobre estudios de su interés creados en otras Escuelas.

Además, se comprobó que hay cursos que abordan la geomática, pero no tienen la posibilidad de ponerla en práctica, mientras que en otros no están explícitos los sistemas de información geográfica, pero los profesores la utilizan como una herramienta de trabajo.

Reportaje realizado con la colaboración de Natalia Suárez.

### Geomática aplicada a la nutrición

Johanna Salmerón Cordero

<johanna.salmeron@ucr.ac.cr>

Mediante el uso de Sistemas de Información Geográfica (GIS, por sus siglas en inglés) se puede evaluar los índices de obesidad y problemas de salud en una comunidad. Estas técnicas permiten promover el bienestar de las personas por medio de la organización de sus datos y su entorno sociogeográfico.

Los GIS son un sistema de información que pueden integrar, almacenar, editar, analizar y compartir datos con las características de la población, condiciones socioeconómicas y analiza la relación espacial de estos factores.

Así lo afirmó en una visita reciente a la Universidad de Costa Rica (UCR) el Dr. Nigel Waters, director del Centro de Excelencia de las Ciencias de Información Geográfica de la Universidad George Mason, de Virginia, Estados Unidos.

La Escuela de Nutrición de la UCR y el Departamento de Salud Comunitaria y Mundial de dicha Universidad efectuarán una investigación sobre la obesidad en los niños y niñas del cantón de La Unión, de la provincia de Cartago, en donde se ejecuta un proyecto para promocionar estilos de vida saludables.

Los GIS se utilizarán para determinar el acceso que tienen los infantes y sus familias a los alimentos saludables y las oportunidades para desarrollar actividades físicas en su comunidad.

Esta tecnología puede ser empleada para investigaciones científicas, evaluación del impacto ambiental, arqueología, mercadeo y logística, entre otras materias.



Foto: Luis Alvarado

**Crisol** Junio 2009, No. 225. Publicación mensual de la Oficina de Divulgación e Información (ODI) de la Universidad de Costa Rica. Editora: Patricia Blanco Picado.

Colaboraron en este número: Johanna Salmerón, Giannina Correa, Natalia Suárez, Lidiette Guerrero y Patricia Blanco, Periodistas de la ODI.

M.Sc. Yamileth Astorga, coordinadora del Programa de Gestión Ambiental Integral (ProGAI).

Fotografía: Omar Mena Valverde y Luis Alvarado Castro. Diseño y Diagramación: Thelma J. Carrera Castro.

E-mail: patricia.blancopicado@ucr.ac.cr

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

Teléfono: 2511-4796

Fax: 2511-5152