

# Proteja sus datos en Internet

La seguridad informática sigue siendo el riesgo mayor que enfrenta un internauta. Sin embargo, hay cada vez más mecanismos para hacer segura la navegación. ¿Qué pretende la ciberseguridad? Páginas 2 y 3.

Foto Laura Rodríguez



**Suero antiofídico vuela a Sri Lanka**



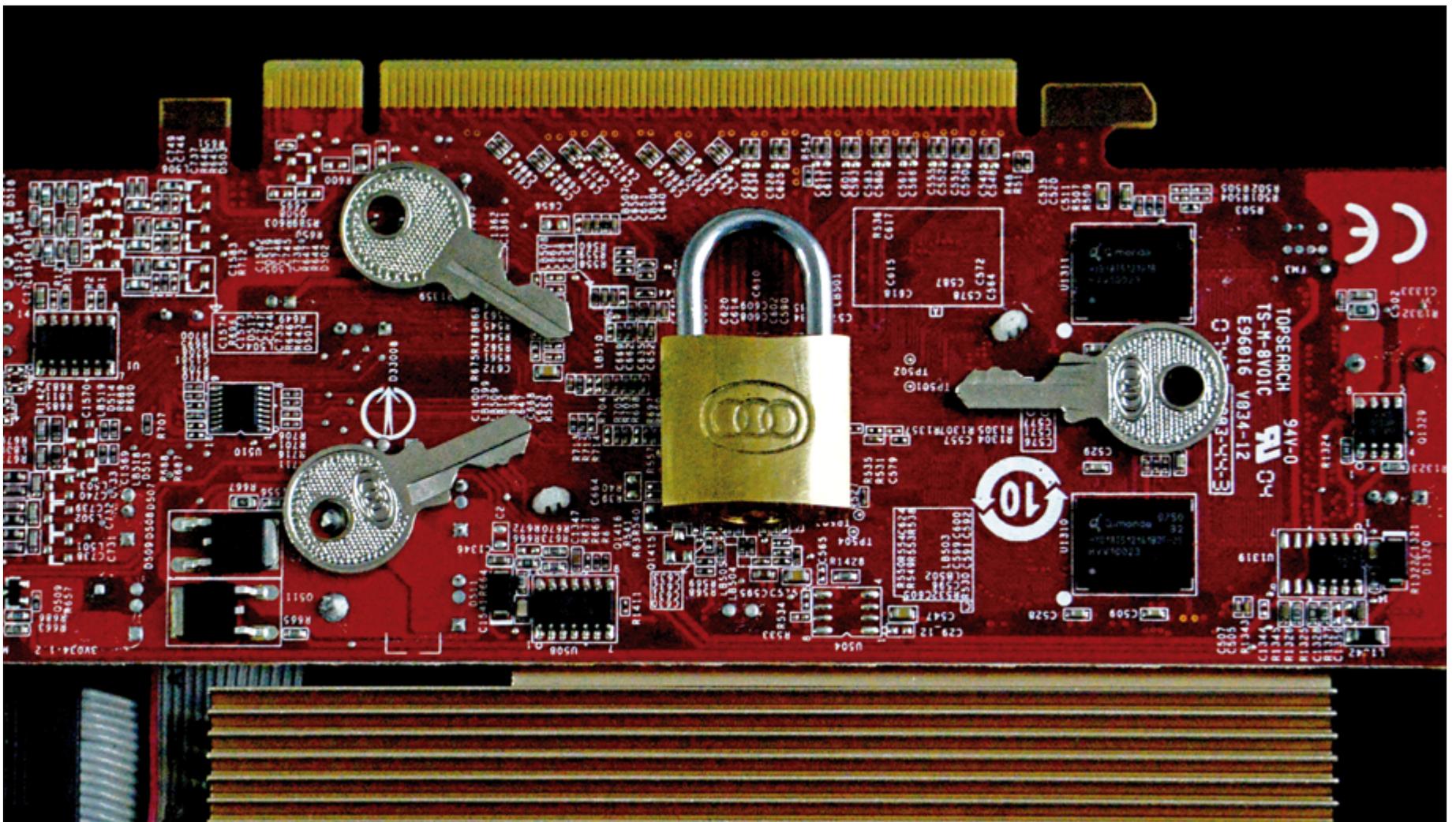
**Entrevista: Costa Rica avanza en legislación contra delitos informáticos**



**Juno devela los misterios de Júpiter**



**Columna: Antivenenos, un caso de cooperación sur-sur**



En los últimos años han aumentado las medidas de seguridad en Internet, pero muchos usuarios no utilizan estas opciones, por lo que están expuestos a ser víctimas de delitos informáticos (foto Laura Rodríguez).

# Ciberseguridad, en busca de proteger la información

**¿Sabe usted cómo se protegen los datos que brinda en Internet? Desde el campo de la informática se realizan esfuerzos para proteger esta información mediante la seguridad informática.**

Paula Umaña González  
paula.umana@ucr.ac.cr

Los aparatos electrónicos con acceso a Internet, que gran parte de la población mundial tiene a su alcance, han facilitado procesos como las transacciones banca-

rias, la venta y compra de objetos y, sobre todo, la comunicación entre las personas a través de aplicaciones y redes sociales.

Sin embargo, para poder llevar a cabo estas acciones, el usuario debe introducir información personal en los sitios web, tales como el nombre, el correo electrónico, el número telefónico y hasta de la cuenta bancaria, lo que le expone a que sus datos sean interceptados y utilizados con distintos fines por terceras personas.

Por esta razón, la seguridad informática o ciberseguridad, que consiste en todos aquellos procesos que llevan a cabo usuarios y empresas, con el fin de proteger el funcionamiento y la información contenida en un determinado sistema

de computación, se convierte en un factor fundamental a la hora de utilizar la Internet.

Por lo tanto, una navegación segura en la web dependerá tanto del internauta como del sistema informático que usa. En los últimos años, muchas plataformas y aplicaciones web que son utilizadas a diario han venido intensificando sus medidas de seguridad y privacidad. No obstante, la falta de malicia en los usuarios que no utilizan las opciones de seguridad brindadas, los expone a un mayor riesgo de ser víctimas de delitos, como el robo de datos y estafas (ver entrevista en p. 7).

## Ciberseguridad: distintos objetivos

Cuando brindamos datos personales en Internet o hacemos pública cierta información nos vemos expuestos a peligros como interceptaciones, alteración y divulgación de nuestras fotografías, estafas bancarias, robos de identidad, acoso sexual, entre otros. Por esta razón, y por el rápido avance de la tecnología, desde el campo de la informática se realizan distintos esfuerzos para proteger los datos circulantes en la web.

Según Gabriela Barrantes Slesarieva, profesora de la Escuela de las Ciencias de la Computación e Informática (ECCI) de la Universidad de Costa Rica (UCR), la seguridad informática puede visualizarse desde distintos objetivos, entre los cuales

está la confidencialidad, la autorización y la integridad.

La **confidencialidad** es una de las piedras angulares de la seguridad informática y se refiere a los esfuerzos que realizan, tanto usuarios como sistemas operativos, para que cierta información llegue únicamente a las personas o entidad que se desea. Para esto, el sistema operativo debe velar para que los datos brindados sean accesibles solo por las personas autorizadas (**autorización**) y que no sean compartidos o interceptados por terceras personas.

*“Un paso adelante que está dando el país es la firma digital, lo que permite que las personas puedan firmar digitalmente un documento y con esto se puede asegurar que esa información no ha sido modificada cuando otra persona la recibe”.*  
M.Sc. Luis Esquivel Quirós.

“Muchas veces tenemos falsas expectativas sobre quién está autorizado para ver nuestra información; es decir, cuando hablamos de confidencialidad es muy diferente nuestra expectativa



Para los expertos en seguridad informática, no hay ningún dispositivo de comunicación que sea cien por ciento seguro (foto Karla Richmond).

como usuario a la confidencialidad que realmente le va a dar el sitio o el garante de la información, ya sea un banco o una persona”, explicó Luis Esquivel Quirós, profesor de la ECCI.

La interceptación de datos e información es una práctica muy común. De allí que otro de los objetivos que se plantea la ciberseguridad sea la **integridad** de la información, en el sentido de garantizar que esta llegue al receptor tal y como el emisor la envió, sin interceptaciones o cambios realizados por terceras personas.

“Un paso adelante que está dando el país es la firma digital, lo que permite que las personas puedan firmar digitalmente un documento y con esto se puede asegurar que esa información no ha sido modificada cuando otra persona la recibe. Además, usted no puede negar que fue quien hizo el documento”, añadió Esquivel.

Entre los desafíos que la ciberseguridad busca disminuir es la **no repudiación** del mensaje mediante mecanismos que garanticen al emisor que la información efectivamente llegó a su destino.

Además, la **disponibilidad** se refiere a que se debe asegurar al usuario el acceso a la información, siempre que esté autorizado, cuando lo necesite.

Por último, entre los objetivos que se propone la seguridad informática está la **autenticación**, que tiene como fin asegurar que el usuario o sitio web es auténtico o quién dice ser, y así no caer en engaños o estafas.

A pesar del esfuerzo realizado por los profesionales en informática para asegurar todo tipo de sistemas computacionales, los usuarios significan muchas veces un freno al no tomar en cuenta las medidas de seguridad recomendadas por los expertos.

*“La gente piensa que está navegando en la bañera de su casa, cuando en realidad está navegando en media tormenta en el océano Pacífico”. Dra. Gabriela Barrantes.*

## Falta de malicia o voluntad

A pesar de que muchos sitios web como Google y Facebook ofrecen a sus usuarios opciones de seguridad avanzadas, los internautas no protegen sus datos como deberían hacerlo, ya sea por falta de voluntad, malicia o hasta pereza.

“La mayoría de los sitios ahora se han movido a un tipo de autenticación de dos partes: una parte en la que piden la contraseña y otra parte, algo que solo el usuario sabe o solo él tiene, como por ejemplo, un código que envían a su celular al momento de ingresar al sitio. Eso sí, si la persona tiene la paciencia de meterse y activar las opciones de seguridad que las

plataformas ofrecen”, aseguró Barrantes.

Asimismo, Esquivel indicó que esto se relaciona con una lucha entre usabilidad y seguridad, ya que los usuarios buscan un balance entre lo que sea fácil de usar y lo seguro, por lo que llevar a cabo medidas de seguridad más avanzadas puede resultarles “tedioso”.

La privacidad es otro de los pilares para el buen uso de Internet y las nuevas tecnologías. Para Esquivel, este aspecto es algo más “personal”, ya que cada quien elige qué información compartir en la red, aunque muchas veces no contemplan la importancia de restringir algunos datos.

Según Barrantes, “cuando la gente utiliza redes sociales piensa que le está hablando a sus amigos, pero en realidad le está hablando a millones de personas y tal vez mil de esas sean delincuentes. Es decir, en el momento en que usted pone algo en una red social, no sabe quién va a tener acceso. La gente piensa que está navegando en la bañera de su casa, cuando en realidad está navegando en media tormenta en el océano Pacífico”.

Para ambos expertos en seguridad informática, no hay ningún dispositivo de comunicación que sea cien por ciento seguro.

“Cualquier celular tiene miles de aplicaciones atrás que el usuario ni siquiera está viendo que están abiertas, hechas en algunos casos por gente de 16 años con cero políticas de seguridad. Entonces ¿qué importa que el Whatsapp esté seguro si usted al mismo tiempo instaló una cosa que le pareció muy simpática y que está agarrando todos sus datos?”, concluyó la informática. ■

## ¿Cómo navegar de forma más segura?

Aunque no existe total seguridad cuando se navega en Internet, algunas de las siguientes recomendaciones pueden ayudar a disminuir riesgos de ser víctima de delitos informáticos:

- **Elegir buenas contraseñas:** se debe elegir una que no sea adivinada fácilmente por personas extrañas o incluso por conocidas. Además, se aconseja no usar la misma contraseña para distintas cuentas ni apuntarla en lugares que puedan ser visibles por otras personas.
- **Poner atención a la hora de instalar programas y aceptar los términos de uso:** algunos programas pueden agregar promociones en la computadora o celular que rastrea los movimientos y hábitos de búsqueda del usuario o bien requieren que se brinde información sensible para obtener el producto.
- **No dar información personal a personas desconocidas.**
- **Cuidado con correos fraudulentos:** algunos correos parecen ser legítimos; sin embargo, proveen vínculos a sitios web falsos que solicitan información personal.

- **No hacer clic en vínculos sospechosos,** como por ejemplo pantallas emergentes o correos que dicen que el usuario es ganador de algún premio.

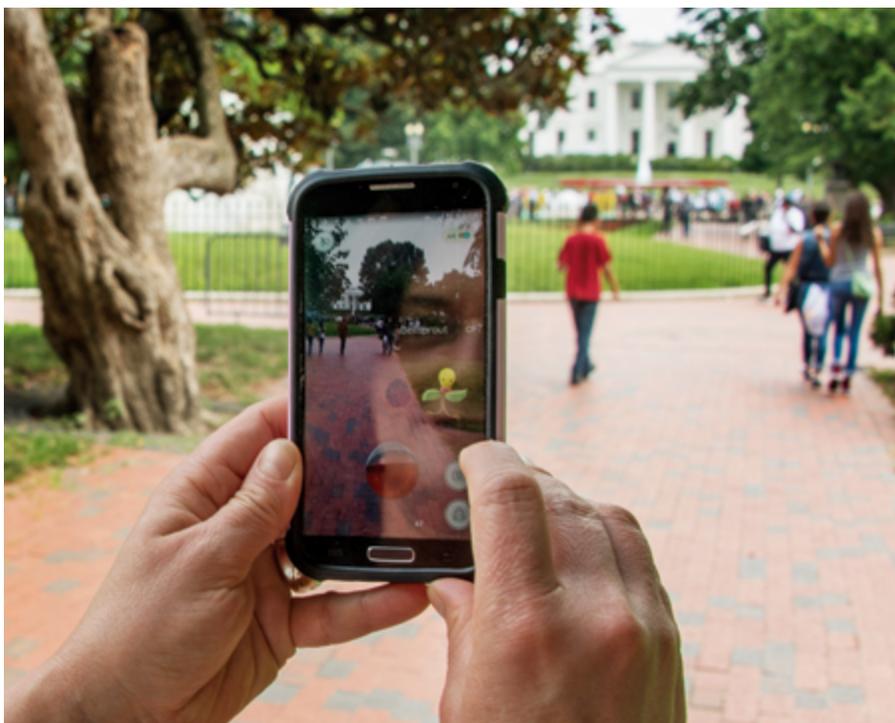
- **Limitar la información que se da en redes sociales** para proteger la identidad y la privacidad.

- **Usar un antivirus o un anti programas espía y un firewall** o software que permite gestionar y filtrar la totalidad de tráfico entrante y saliente que hay entre dos redes u ordenadores de una misma red.

- **Asegurar el enrutador inalámbrico:** cambiar el nombre que ya viene por defecto y elegir una contraseña difícil.

Fuente: Federal Trade Commission

# Notas breves



## Pokémon Go nos devuelve a los 90

Como si fueran los años 90, la serie de animé *Pokémon* ha venido a invadir de nuevo nuestras vidas, esta vez en forma de juego a través de la realidad aumentada, lo que permite a sus usuarios ‘capturar’ virtualmente a estos pokémones.

Y es que a tan solo una semana de estar disponible para el público, el juego *Pokémon Go*, creado por la empresa Niantic Labs en colaboración con Nintendo, fue descargado por más de siete millones de personas (a pesar de estar disponible solo en Estados Unidos, Nueva Zelanda y Australia), y estaba instalado en más sistemas Android que la aplicación para citas Tinder.

Así, es común observar en estos días a ‘cazadores’ con sus teléfonos inteligentes en mano recorriendo calles, parques, paradas de autobuses, restaurantes y hasta iglesias con tal de capturar a estos personajes de ficción.

### ¿Cómo funciona?

El juego *Pokémon Go* se basa en la tecnología de realidad aumentada, que consiste en la combinación de elementos virtuales con el entorno físico del mundo real, creando así una realidad mixta.

Los jugadores de esta nueva aplicación deben recorrer diversos lugares de su entorno físico, guiados por un mapa virtual (utiliza el sistema de navegación por satélite) que les indica donde está el pokémon más cercano, y que pueden encontrar y capturar a través de la cámara de su teléfono celular.

Al bajar la aplicación, los usuarios deben crear un perfil, en el que coleccionan los pokémones capturados, los entrenan y hasta pueden ganar batallas a sus contrincantes.

## Seguridad

El juego solicita acceso a la cuenta de Google del usuario; sin embargo, la compañía Niantic aseguró que el sistema accede solamente a la información básica, como el nombre del jugador y la dirección del correo electrónico.

Se recomienda no descargar la aplicación desde enlaces dudosos, ya que pueden contener virus informáticos, o bien, los datos pueden ser aprovechados por terceras personas.

## Alcance

La locura por *Pokémon Go* se desató en tiempo récord. Al segundo día de su lanzamiento, el juego ya estaba instalado en más de un 5 % de los dispositivos Android de Estados Unidos. Además, a una semana de su lanzamiento, el juego arrojó cifras positivas en las tiendas de aplicaciones de Google y Apple.

Además, este pasatiempo virtual compite en términos de tráfico generado en Internet con aplicaciones como Twitter y ya ha generado millones de dólares de ingresos. ■

Foto: Jim Watson, AFP

## Nueva versión de Google Earth

Google actualizó su aplicación Earth con fotos de satélite de la superficie terrestre con mejor enfoque, gracias a las imágenes suministradas por el satélite US Landsat 8.

Las imágenes que utiliza esta nueva versión fueron tomadas con las técnicas mejoradas de las que fue dotado ese satélite puesto en órbita en 2013, como parte de una colaboración entre la Nasa y el Servicio Geológico de Estados Unidos, para hacer seguimiento a los cambios en la superficie terrestre.

Google Earth utilizaba imágenes suministradas por el satélite Landsat 7, que presentó un problema de hardware que dio lugar a imágenes interrumpidas con grandes franjas diagonales, afirmó el gerente de programa, Chris Herwig.

“Landsat 8 captura imágenes con mayor detalle, colores más reales y con una frecuencia sin precedentes”, agregó.

El satélite Landsat ha observado la Tierra desde el espacio desde 1972 y ha reunido una gran cantidad de información sobre los cambios en la superficie de la Tierra a través del tiempo. ■

Fuente: AFP



## China enviará un robot a Marte

China quiere enviar a Marte un vehículo dirigido a distancia para que pueda explorar, en una nueva etapa del programa espacial de este país. Las autoridades chinas dieron en enero el visto bueno para la misión, declaró el director de la administración espacial china, Xu Dazhe.

La operación debería llevarse a cabo en el 2020. “Nuestro objetivo es ponerse en órbita alrededor de Marte, posarse y desplegar un robot, todo en una única misión, lo que sería bastante difícil de realizar”, precisó.

El ‘rover’ dirigido a distancia, precisó, podría analizar el suelo de Marte, su atmósfera, su medio ambiente y comprobar la presencia de restos de agua.

Pekín dedica miles de millones de yuanes en la conquista espacial y espera recuperar el tiempo perdido en relación con Estados Unidos y Europa, y quiere competir con la India, que en 2014 se convirtió en el primer país de Asia en alcanzar esa meta.

La conquista del espacio representa para el país un símbolo de la nueva potencia nacional.

En 2013, Pekín consiguió desembarcar en la Luna un vehículo guiado a distancia llamado ‘Conejo de jade’, que sufrió sin embargo algunos percances mecánicos. Sin embargo, espera poder alunizar antes del 2018 su sonda Chang’e-4. ■

Fuente: AFP



José María Gutiérrez\*

## Antivenenos, salud pública y derechos humanos

La Organización Mundial de la Salud (OMS) tiene una lista de ‘medicamentos esenciales’, definidos por esta organización como ‘aquellos que satisfacen las necesidades prioritarias de salud de la población’. Los antivenenos forman parte de esta lista.

¿Cómo se explica entonces que exista una crisis de abastecimiento de antivenenos en diversas regiones del mundo, especialmente en África y Asia? Parte del problema reside en que la producción y el acceso a medicamentos se rigen por las leyes del mercado, no por una racionalidad social y humanitaria. El envenenamiento ofídico afecta a poblaciones vulnerables en países pobres. No constituye, por lo tanto, una prioridad para las grandes empresas farmacéuticas.

Diversos sectores a nivel global están cuestionando esta lógica mercantil e impulsan un cambio de paradigma. Este se basa en que el acceso a la salud, incluyendo el tratamiento con antivenenos, es un derecho humano fundamental. No puede verse de otra forma.

El Instituto Clodomiro Picado (ICP) se ha comprometido con la búsqueda integral de soluciones al problema de los envenenamientos ofídicos. Sus actividades giran alrededor de una racionalidad académica y social. Por ello, se ha involucrado en la solución de este problema no solo en Costa Rica, sino también en muchos otros países.

Lo que se ha logrado es poner el desarrollo científico-tecnológico endógeno, generado en la UCR, al servicio de poblaciones cercanas y lejanas, en la solución de este problema de salud. Ello ha llevado no solo a investigar el problema y a generar conocimiento sobre el mismo, sino también a proyectar ese conocimiento a la sociedad.

Actualmente se producen en el ICP antivenenos para América Latina, África sub-Sahariana y Papúa Nueva Guinea, mediante esquemas de cooperación sur-sur. El proyecto con Sri Lanka representa una nueva modalidad de cooperación para el ICP, ya que se basa en la transferencia de la tecnología para que el antiveneno se produzca en dicho país.

La ciencia y la tecnología deben dirigirse a la búsqueda del bien común. Eso es lo que plantea el Estatuto Orgánico de la UCR. Y esa es la filosofía que guía el trabajo del ICP. Una persona que sufre un envenenamiento por mordedura de serpiente, en cualquier parte del mundo, tiene el derecho, un derecho humano fundamental, a recibir el tratamiento adecuado. ■

\* Instituto Clodomiro Picado y Facultad de Microbiología.

Si desea colaborar, envíe su columna a patricia.blancopicado@ucr.ac.cr



El envasado y etiquetado del antiveneno para Sri Lanka se produjo en las instalaciones del Instituto Clodomiro Picado con una moderna tecnología (foto Jenniffer Jiménez).

# Suero antiofídico salvará vidas en Sri Lanka

**La Universidad de Costa Rica (UCR) donará a Sri Lanka un antídoto contra el veneno de las tres especies de serpientes causantes de más mordeduras.**

Jennifer Jiménez Córdoba  
jennifer.jimenezcordoba@ucr.ac.cr  
Lidiette Guerrero Portilla  
Lidiette.guerrero@ucr.ac.cr

Los conocimientos científicos y la experiencia tecnológica por más de 40 años del Instituto Clodomiro Picado (ICP), de la UCR, se unieron una vez más. En esta ocasión fue para enfrentar el reto de generar un suero antiofídico que neutralice los venenos de las tres especies de serpientes más venenosas de Sri Lanka en un solo antídoto.

El reto fue superado y ahora es posible la exportación de 2500 frascos de antiveneno en polvo (liofilizado), que fue desarrollado por investigadores del ICP para ser probado en pacientes afectados por mordeduras de serpiente.

Sri Lanka, antigua Ceilán, es una isla de 65,6 Km<sup>2</sup> y más de 20 millones de habitantes. Está ubicada en el océano Índico, al suroeste de la Bahía de Bengala y al sudeste del Mar de Omán, muy cerca de la India.

Ese país enfrenta en promedio entre 30 000 a 40 000 casos por año de accidentes por mordeduras de serpientes, pero no cuenta con un antiveneno propio. Por tal motivo, emplea un producto de la India que no neutraliza del todo las

actividades tóxicas de ciertos venenos y que genera reacciones adversas en los pacientes.

El nuevo antiveneno polivalente sirve para contrarrestar el veneno de las tres especies de serpientes más importantes desde el punto de vista clínico de Sri Lanka: *Daboia russelli*, *Echis carinatus* y *Hypnale hypnale*.

El lote total producido es de 3000 frascos. De estos, 2500 serán enviados a Sri Lanka y los 500 restantes serán utilizados en el ICP para efectuar diversos estudios para determinar la capacidad neutralizante del antiveneno en ratones, así como pruebas adicionales de control de calidad.

## Aporte social

El desarrollo de este antiveneno pone el saber científico de Costa Rica al servicio de zonas vulnerables a los accidentes ofídicos en África, Asia y América Latina, con el fin de mejorar el problema de salud pública por envenenamiento de serpientes y la calidad de vida de las personas afectadas.

De acuerdo con el investigador a cargo del proyecto, el Dr. José María Gutiérrez Gutiérrez, la colaboración con Sri Lanka “supera la visión mercantilista de venta de antivenenos a una contribución social, que favorece el bien común y aporta a la salud pública mundial”.

“El principal beneficio para la UCR es cumplir uno de los mandatos de su Estatuto Orgánico, el cual es poner el

desarrollo académico al servicio de la equidad y la búsqueda del bien común, en este caso, en un país lejano”, agregó el investigador del ICP.

De igual forma, dijo que los envenenamientos por mordeduras de serpientes son un problema de salud que genera un fuerte impacto en la población, debido al sufrimiento que provocan a nivel individual y social.

“Con este proyecto, la UCR pone su desarrollo científico endógeno al servicio de personas de Sri Lanka afectadas por este problema, y al servicio de la salud pública de dicho país”, afirmó Gutiérrez.

Por medio de este aporte internacional, la UCR amplía su conocimiento científico, al realizar investigaciones con venenos de especies de otros sectores geográficos y adquirir experiencia en procesos de transferencia de conocimiento.

“La ciencia es universal y no se afina en un determinado país. El conocimiento de las propiedades y acciones de venenos de serpientes de otras latitudes contribuye al acervo mundial del conocimiento de los venenos, y permite relacionar las propiedades de los venenos de Sri Lanka con las de venenos de Costa Rica y de otras regiones del mundo”, señaló el científico.

El Dr. Daniel Keyler, miembro de la Animal Venom Research International (AVRI), aseguró que esta colaboración internacional es significativa desde el punto de vista humano, pues por primera vez a escala mundial se crea un suero antiofídico con cobertura contra la *Hypnale hypnale*.

**“Por primera vez a nivel mundial se crea un suero antiofídico con cobertura contra la *Hypnale hypnale*”.**  
Dr. Daniel Keyler, AVRI.

“La UCR ha cumplido con cada compromiso que hizo en este proyecto, además del espíritu humanitario de su personal y su genuino sentimiento de ayudar a los menos afortunados en otra región. La UCR, en especial el personal del Instituto Clodomiro Picado, debe ser presentado como un modelo de liderazgo en proyectos internacionales”, destacó Keyler.

## Transferencia tecnológica

El ICP hará transferencia de conocimiento con el fin de que Sri Lanka tenga los conocimientos necesarios para crear un laboratorio con la capacidad de fabricar el antiveneno en su país.

“En Sri Lanka ocurren entre 30 000 a 40 000 casos de mordedura por serpiente al año. Si se asume que cada caso requiere cinco frascos de antiveneno, estamos hablando de una necesidad anual de entre 150 000 a 200 000 frascos. Este volumen de producción no puede ser manejado en el ICP, debido a los compromisos que tenemos con la producción de antivenenos para América Latina y otros países”, explicó Gutiérrez.

La transferencia de conocimiento se ejecutará por etapas. Primero, el antiveneno piloto exportado por el ICP

deberá pasar el ensayo clínico en Sri Lanka que demuestre su seguridad y eficacia. Posteriormente, el ICP empezará el proceso de capacitación de personal, el asesoramiento en la construcción de las instalaciones y en la compra de equipo, así como la puesta en marcha del proceso productivo.

**“La colaboración con Sri Lanka supera la visión mercantilista de venta de antivenenos a una contribución social, que favorece el bien común y aporta a la salud pública mundial”.**  
Dr. José María Gutiérrez.

Después de establecer el laboratorio productor, los investigadores del ICP se encargarán de la supervisión y asesoría en las primeras fases productivas en Sri Lanka. Con esto, la UCR busca consolidar una relación académica con la Universidad de Peradeniya, que facilite el intercambio de conocimientos y experiencias a largo plazo.

De esta manera, el ICP proyecta su potencial académico y entra en una red global que le permite participar del saber científico a nivel internacional.

El Dr. Keyler enfatizó que la AVRI espera que la transferencia de conocimiento, que empezará este 2016, permita salvar vidas de una manera efectiva, económica y rentable en Sri Lanka, además de fortalecer la salud pública a largo plazo de manera sustentable. ■

## Participantes

**Científicos:** Alberto Alape Girón, Guillermo León Montero y la biotecnóloga Mauren Villalta Arrieta, así como el personal de la sección de Desarrollo Tecnológico y de la División Industrial del Instituto Clodomiro Picado (ICP), de la UCR.

**Colaboración institucional:** Vicerrectoría de Investigación de la UCR con la asesoría de la Unidad de Gestión y Transferencia del Conocimiento para la Innovación (Proinnova) para tratar la forma en que se realizará la transferencia tecnológica.

**Colaboración internacional:** Convenio de cooperación entre los académicos de la Universidad de Peradeniya (PDN), de Sri Lanka, y la ONG Animal Venom Research International (AVRI), de Estados Unidos.

Con esta colaboración conjunta, la AVRI y la PDN crearon un serpentario en Sri Lanka para recolectar los venenos de las serpientes causantes de más mordeduras. Los venenos extraídos fueron enviados a Costa Rica y el ICP inmunizó caballos para preparar el lote antiveneno.

## Sonda espacial Juno



### Dispositivos

**Gravity Science y magnetómetros:** experimentos diseñados para medir el campo gravitacional de Júpiter cerca de su superficie, que produce pequeñas alteraciones a la órbita de Juno y para medir la dirección de la fuerza y orientación del campo magnético.

**Radiómetro de microondas (MWR):** Se compone de seis antenas que estudian las capas más profundas de la atmósfera de Júpiter para medir la cantidad de agua y de oxígeno que podrían estar presentes.

**Sensor de ondas de plasma y radio (WAVES):** Servirá para medir las ondas de radio y el plasma en la magnetósfera. Junto con el Experimento de distribución de la aurora joviana (JADE) y el Instrumento de detección de partículas energéticas de Júpiter (JEDI), determinarán cómo el campo magnético se conecta con la atmósfera y las auroras en los polos.

**Espectrógrafo y Cámara ultravioleta (UVS) y Mapeador infrarrojo de la aurora joviana (JIRAM):** mediante el uso de cámaras de rayos UV e infrarrojo tomarán fotografías de la atmósfera y las auroras, incluyendo las "huellas" químicas de los gases que allí se encuentran.

**JunoCam:** es una cámara "ciudadana" en la que astrónomos aficionados pueden elegir cuáles puntos de interés fotografiará la JunoCam. Se podrán capturar panorámicas de Júpiter desde los 5000 kilómetros sobre las nubes superficiales.

Imágenes: NASA / JPL-Caltech

Como resultado, Júpiter posee un poderoso campo magnético, llamado magnetósfera, que los científicos atribuyen a ese océano de hidrógeno líquido que se mueve a grandes velocidades por la rápida rotación del planeta. Este campo conduce partículas cargadas con dirección a los polos, lo que da origen a brillantes auroras.

Con este panorama, los científicos han determinado que la cantidad de radiación a la que se expondrá Juno al cabo de un año equivale a más de 100 millones de rayos X. Una cantidad como esa destruiría inmediatamente todo el equipo electrónico de la sonda.

Es por ello que una de las medidas previstas por la NASA fue elaborar una bóveda de titanio de unos 200 kilogramos que protege la parte del equipo más sensible. En el interior de esta "armadura", los dispositivos estarán unas 800 veces menos expuestos que el equipo que se encuentra fuera de ella.

Para el mismo efecto, la órbita que seguirá la sonda también fue diseñada con el fin de evitar los principales focos de radiación, que son muy intensos en el ecuador del planeta y más débiles en los polos. Con todo esto, la vida útil de Juno se estima en unos 20 meses. Cuando la misión esté completa se adentrará en la atmósfera de Júpiter, donde se quemará igual que un meteoro.

## Descubriendo Júpiter

En la mitología romana, Juno, esposa del dios Júpiter, era la única capaz de descubrir el verdadero carácter de su esposo, al penetrar los velos de nubes en los que se envolvía el dios para ocultar lo que hacía.

Al igual que en el relato mitológico, la sonda de la NASA se acercará a unos 5000 kilómetros de las nubes de Júpiter, la distancia más cercana lograda hasta ahora, y orbitará unas 37 veces alrededor del planeta para recolectar información sobre el mundo joviano, lo que podría dar pistas para entender "la receta" de la formación del Sistema Solar.

"Con esta nave investigaremos las incógnitas de los cinturones de radiación de Júpiter, indagando en profundidad no solo en el interior del planeta, sino en cómo nació y evolucionó el sistema solar en su conjunto", destacó el administrador de la NASA, Charlie Bolden, en un comunicado de prensa el 4 de julio pasado.

Con una composición similar a la del Sol, en el interior de Júpiter abundan principalmente hidrógeno y helio. Pero también presenta elementos más pesados como el litio y otros gases, como el carbono y el nitrógeno. Es precisamente este hecho, aunado al gran tamaño del planeta, por el que los científicos creen que fue el primero en formarse, al aprovechar los restos de materia que no pasaron a ser parte del Sol.

Para cumplir con su objetivo, Juno cuenta con varios instrumentos, entre ellos un radiómetro de microondas (MWR), un magnetómetro, un sistema para estudiar el campo gravitacional y un equipo de sensores para analizar las brillantes auroras en los polos, la existencia de un núcleo sólido en el planeta, mapear el intenso campo magnético y medir la cantidad de agua en la atmósfera. ■

# "Mecánica celeste" y energía solar para descubrir los misterios de Júpiter

Tras cinco años de viaje y con una de las misiones más complicadas por delante, la sonda espacial Juno atravesará las nubosidades del gigante gaseoso para encontrar información sobre nuestro sistema solar.

Karol Castro Ureña  
karol.castroarena@ucr.ac.cr

Tras cinco años de viaje, Juno -la primera sonda creada para operar con luz solar en Júpiter- logró insertarse en la órbita del gigante gaseoso el 4 de julio pasado, con el fin de descubrir los secretos de su origen y entender mejor el Sistema Solar.

Con 2800 millones de kilómetros recorridos, la sonda diseñada por la NASA es la primera en alcanzar la distancia más lejana desde la Tierra impulsada con energía solar. Además, es la primera nave encargada de orbitar un planeta exterior (aquellos que se encuentran más allá del

cinturón de asteroides) de polo a polo.

Su destino: Júpiter. Una bola de gas que se encuentra cinco veces más lejos del Sol que nuestro planeta y que, por lo tanto, recibe 25 veces menos luz del poderoso astro. Es por ello que Juno cuenta con tres grandes paneles de nueve metros de largo por dos metros sesenta y cinco centímetros de ancho que se extienden hacia el exterior del cuerpo hexagonal de la nave.

Estos paneles acumulan la tenue luz solar que llega a Júpiter para producir unos 500 vatios. En total se utilizan alrededor de 18,689 celdas solares individuales que, según un reporte de la NASA, son un 50 % más eficientes y tolerantes a la radiación que las celdas de silicio utilizadas en misiones espaciales 20 años atrás.

Además, la órbita de Juno está diseñada para que los paneles le den la cara al Sol la mayor parte del tiempo. Cuando esto no ocurra, dos baterías de iones de litio de 55 amperios hora serán las encargadas de abastecer de energía a la nave espacial.

Para embarcarse por completo en su trayectoria, Juno requirió además de

un pequeño empujón terrestre. Desde su lanzamiento en el 2011, la sonda primero dio una vuelta alrededor del Sol para sobrevolar nuestro planeta durante el 2014 y ganar empuje gracias a la gravedad de la Tierra para finalmente encaminarse hacia su destino.

"Es una estrategia que se utiliza para aumentar la rapidez de la nave y para que salga de la órbita de la Tierra usando poca energía", comentó Leonardo Herrera, profesor de la Escuela de Física y colaborador del Planetario, ambos de la Universidad de Costa Rica (UCR).

El impulso provocado por esta maniobra de "mecánica celeste" aumentó la velocidad de la nave espacial alrededor de 7,3 kilómetros por segundo, para que posteriormente fuera la gravedad de Júpiter la que atrajera a Juno de manera gradual y aceleró la sonda hasta velocidades de aproximadamente 260 000 kilómetros por hora.

## Un destino peligroso

Júpiter es uno de los llamados gigantes gaseosos, junto a Saturno, Urano y Neptuno. Es 11 veces más ancho que la Tierra y posee 300 veces más su masa. Tarda 12 años para orbitar alrededor del Sol, pero su rotación es tan rápida que cada día dura solo diez horas terrestres.

Sin embargo, esta gigante bola de gas dista mucho de ser un paraíso galáctico al cual enviar una nave espacial. En los niveles más profundos de su atmósfera, tanto la presión como la temperatura se elevan de modo tal que logran comprimir el hidrógeno gaseoso hasta volverlo líquido. Conforme estas condiciones se hacen más extremas, ese líquido puede conducir electricidad.



Roberto Lemaitre: "A pesar de que el país ha mejorado mucho en la legislación nacional, los cibercrimitos están globalizados" (foto Laura Rodríguez).

## Roberto Lemaitre Costa Rica con nota alta en legislación sobre delitos informáticos

**En los últimos años, los cibercrimitos han aumentado al mismo ritmo que ocurren los cambios informáticos. Actualizar la legislación es un reto constante para los países y Costa Rica no es la excepción.**

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

Para conocer acerca de este tema, conversamos con Roberto Lemaitre Picado, especialista en delitos informáticos y profesor de la Universidad de Costa Rica (UCR).

### -¿Qué es un delito informático?

-En este tema aparecen dos áreas que antes no se relacionaban: el derecho y la informática. Entonces definí el delito informático como aquella acción típica, antijurídica y culpable, que son elementos del derecho: acción típica se refiere a que se encuentra tipificada en la normativa nacional, antijurídica a que socialmente consideramos que debe ser penada y culpable tiene que ver con la intención

de la acción del delito. La parte tecnológica es que dicha acción se realiza por medios tecnológicos o modificando y alterando información que esté contenida en medios tecnológicos. Esto produjo que se creara una nueva área del derecho, el derecho informático, que antes no existía. Con el auge tecnológico, que tiene su lado positivo, los cibercriminales empezaron a utilizarlo para cometer delitos y no teníamos una normativa para responder a este avance. Costa Rica ha ido dando respuesta desde el marco jurídico a este tipo de acciones.

### -¿Cuáles son los delitos informáticos más comunes?

-El delito de estafa informática es uno de los que sigue ocurriendo, debido a que gran parte de la delincuencia busca el dinero, por medio del robo de información bancaria o clonación de tarjetas. Otro delito muy común es la suplantación de identidad de las personas por medios virtuales, lo que afecta su imagen y es utilizada para hacer daño.

Otra línea de delitos en la red es la relacionada con menores de edad. Hay personas adultas que contactan a menores con fines sexuales, estos caen en este tipo de engaño y se arriesgan a ser utilizados

para pornografía infantil. También está el sexting, en el que los menores comparten fotografías y un adulto puede utilizarlas para extorsionarlos y difundirlas en la red, con el consecuente daño a la imagen de los menores.

Relacionado con asuntos informáticos, un delito muy común es la suplantación de sitios web, con el fin de engañar a las personas y obtener su información bancaria y sus números de cuentas.

### -¿Hay una clasificación de los delitos informáticos según sus características?

-Hay delitos informáticos relacionados con temas sexuales y nuestra normativa ha incluido en el Código Penal este tipo de acciones para la protección de menores. También están los delitos financieros en la red y frente a estos se busca la protección de datos, información y la imagen de las personas. Hay además medidas de protección de las infraestructuras, bases de datos y plataformas informáticas contra delitos, como el sabotaje informático, lo cual puede poner en riesgo a la ciudadanía.

### -¿Cuál es su valoración sobre el estado actual de la legislación nacional en esta materia?

-Costa Rica está muy bien en la legislación contra la delincuencia informática. El último informe sobre ciberseguridad que realiza el Banco Interamericano de Desarrollo (BID) y la Organización de Estados Americanos (OEA) pone al país con notas altas en materia de legislación. Lo que falta es lograr que la Asamblea Legislativa ratifique la adhesión a la Convención Internacional contra el Cibercrimen, conocida como la Convención de Budapest, para responder de forma rápida frente a un delito informático. A pesar de que el país ha mejorado mucho en la legislación nacional, los cibercrimitos están globalizados y el derecho tradicional no responde a la misma velocidad contra los delincuentes informáticos. Entonces, esa Convención crea la base para que todos los países tengan una regulación similar y haya colaboración entre los países.

### -¿Cuáles son las principales fortalezas y debilidades de nuestras leyes?

-El marco normativo más reciente sobre derecho informático corresponde a los años 2012 y 2013. Se ha reformado el Código Penal, pues son delitos que se penan con cárcel. Muchos son cometidos por el crimen organizado y son muy graves.

En pornografía infantil, la ley castiga la producción, reproducción y tenencia de material pornográfico infantil; la difusión, reproducción y creación de pornografía infantil y la pornografía virtual y pseudopornografía. Hay también delitos relacionados con corrupción de menores, seducción y encuentro con menores por medios electrónicos.

En cuanto a la protección de la privacidad de las personas, se penaliza la violación de correspondencia o de comunicaciones digitales y de datos personales; la extorsión por medios digitales; la estafa informática; el sabotaje informático y el espionaje al Estado o a empresas. En relación con el daño a la imagen de las personas, se castiga la suplantación de identidad a personas físicas, jurídicas o de una marca.

La instalación y propagación de programas informáticos maliciosos o malware, como virus, y la suplantación de páginas electrónicas también son delitos.

Estos delitos tienen agravantes si atacan la seguridad del país, la colectividad o a bases de datos públicas y a la banca. Asimismo, se aumentará la pena cuando cualquiera de los delitos cometidos por medios tecnológicos afecte la lucha contra el narcotráfico.

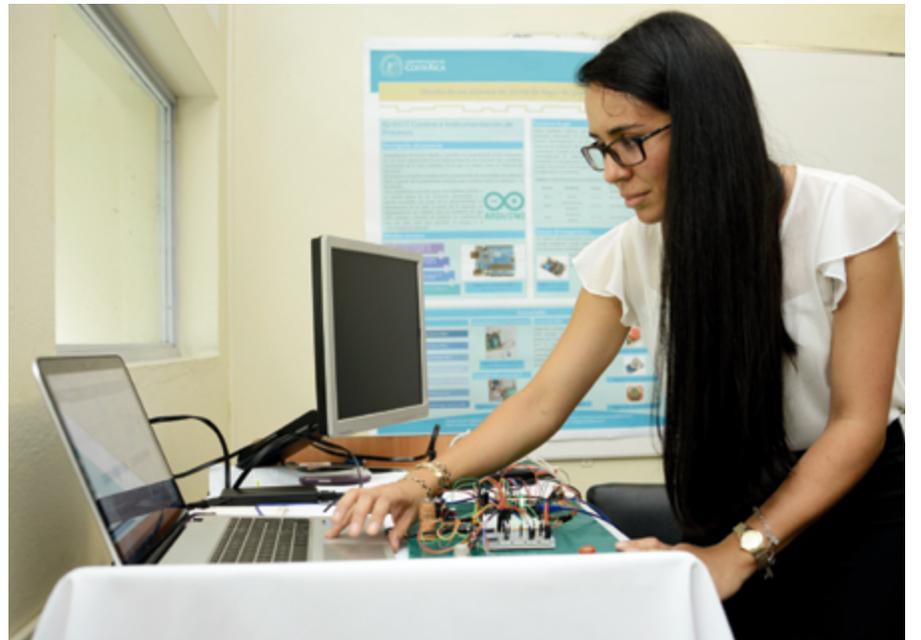
Falta fortalecer la sección de delitos informáticos del Organismo de Investigación Judicial (OIJ), se deben destinar más recursos y personal especializado y mayor capacitación. Es necesaria una cultura digital para que la gente adquiera conciencia y no se exponga a ser víctima de los delitos digitales. ■

## Entre el derecho y la informática

Roberto Lemaitre Picado es egresado de la Maestría Académica en Computación e Informática de la Universidad de Costa Rica (UCR). En esta misma universidad obtuvo la licenciatura en Derecho. Se graduó como ingeniero informático en la Universidad Estatal a Distancia y como técnico en Computación del Colegio Vocacional Monseñor Sanabria. Es especialista y consultor en seguridad de la información, delitos Informáticos, protección de datos, derecho y tecnología. Actualmente es profesor en la Escuela de Ciencias de la Computación e Informática de la UCR.



Javier Moya Bejarano y Marco Liyao Chen trabajaron en un proyecto de construcción de un bioreactor para generación de bioetanol, con desechos de piña, naranja y banano (fotos Laura Rodríguez).



Vivian Hernández Alvarado participó en un diseño de un sistema de alerta de fugas de gas.

# Expo IQ pone a prueba ingenio de estudiantes

Otto Salas Murillo  
[otto.salasmurillo@ucr.ac.cr](mailto:otto.salasmurillo@ucr.ac.cr)

Desde biodiesel obtenido a partir de la bosorola del café, hasta una alerta de fugas de gas, esto y más se dio a conocer en la segunda edición de la Expo IQ, una propuesta que busca generar espacios para la documentación y divulgación de proyectos, así como para el intercambio de conocimiento y aprendizaje entre estudiantes, docentes y el sector empresarial del país.

La Expo IQ 2016 se realizó el miércoles 6 de julio en el segundo piso del edificio de la Facultad de Ingeniería, en donde las y los estudiantes de tercero, cuarto y quinto año de la carrera de Ingeniería Química

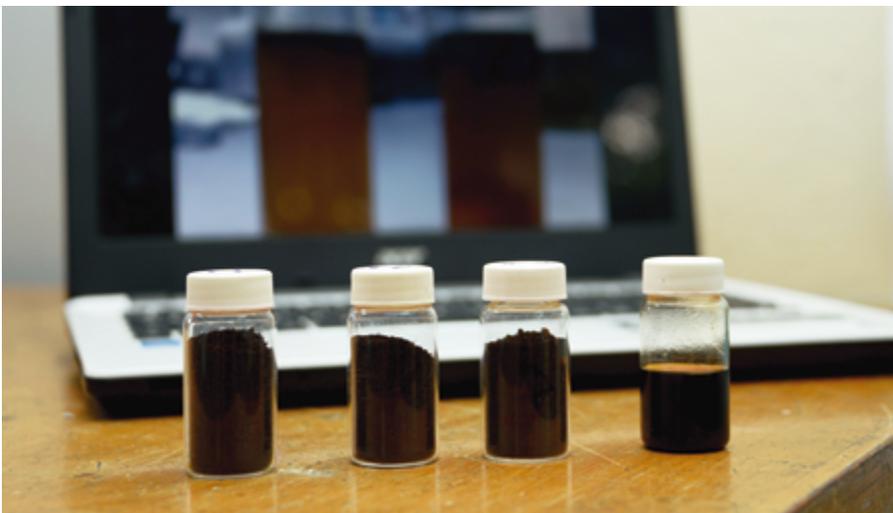
expusieron algunos de los trabajos que han elaborado principalmente en los cursos de laboratorio.

La idea es que el esfuerzo que realizan estos futuros ingenieros e ingenieras no se quede sólo dentro de las paredes de las aulas, sino que sean presentados ante un público conformado por expertos de otras disciplinas de la ingeniería y representantes de sectores productivos quienes se puedan ver beneficiados por las ideas propuestas y surjan alianzas que sumen al desarrollo de la sociedad.

En total participaron 28 grupos de estudiantes de Ingeniería Química y 10 proyectos adicionales que surgieron de otros cursos de esta carrera. ■



Una iniciativa sobre cerveza artesanal pretende proporcionar conocimiento a los productores nacionales para mejorar la calidad del producto.



Entre los trabajos expuestos destacó uno sobre la obtención de biodiesel a partir de la bozorola de café.



Stefano Fiore Álvarez y Alexa Quirós Porrás presentaron un proyecto sobre evaluación del tratamiento de aguas residuales.