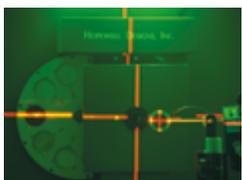




Casas inteligentes, el cambio llega por Internet

Las casas y oficinas inteligentes están más cerca de lo que nos imaginamos gracias al desarrollo de Internet de las Cosas y a la reducción de los costos de los sistemas de automatización. Conozca cómo funciona en págs. 2 y 3.

Foto Denis Castro Incera



**Laboratorio de punta
para medir radiaciones**



**Entrevista: La tecnología y la
ciencia detrás de los alimentos**



**Cámaras submarinas muestran
los secretos de los tiburones**



**Columna: Los estafadores
tecnológicos**



El mercado inmobiliario costarricense demanda soluciones automatizadas para los nuevos proyectos habitacionales (foto Denis Castro Incera).

Las casas inteligentes ya están aquí

Las casas inteligentes ya no son cosa del pasado, sino que cada vez son más comunes en nuestro medio. En un futuro cercano esta tendencia se irá incrementando en el país conforme con el desarrollo de Internet de las Cosas (IoT) y la reducción de los costos.

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

Las edificaciones inteligentes, sean estas hogares o edificios, son aquellas que utilizan diversas tecnologías para hacer más eficiente el uso de estos

espacios y facilitar su control, y se aplican principalmente a las áreas de seguridad, comunicación, apoyo logístico y automatización de procesos, como el apagado y el encendido de las luces.

Hasta hace muy poco tiempo los diversos sistemas automatizados han funcionado de manera simultánea pero sin estar interconectados entre sí, mientras que con IoT se logrará avanzar hacia la integración de estos sistemas y con una gran cantidad de equipos en el hogar conectados a Internet.

De acuerdo con el M.Sc. Geovanny Delgado Cascante, profesor de la Escuela de Ingeniería Eléctrica de la Universidad de Costa Rica (UCR) y especialista en el área de redes y computadoras, las proyecciones mundiales para el año 2020

es que habrá en cada casa 20 equipos conectados a Internet, cifra que es muy posible que sea superada. En Costa Rica hay un equipo conectado a Internet por cada cuatro personas, detalló.

“En una casa pueden haber en este momento 11 equipos conectados a Internet para el trabajo y el entretenimiento, desde computadoras y teléfonos celulares hasta cortineros, la refrigeradora, la cocina, el sistema de iluminación y los portones”, expresó Delgado, quien además es propietario de la empresa Nextec, dedicada al diseño de soluciones domóticas, como se le denomina al conjunto de técnicas orientadas a la automatización residencial.

En Costa Rica esta tendencia ha ido en aumento, comentó el ingeniero eléctrico. Las empresas desarrolladoras de complejos habitacionales, sobre todo de modernas torres de apartamentos, demandan la disponibilidad de nuevos servicios inteligentes, en busca de brindar a sus clientes confort, seguridad y ahorro energético.

Lo que en el pasado representaba una inversión muy alta solo al alcance de unos pocos, en la actualidad la automatización de los hogares está al alcance de más personas, ya que incluso por Internet se pueden adquirir algunos dispositivos y otros, de reco-

nocidas marcas, están disponibles en el mercado nacional.

La Dra. Emily Vargas Soto, profesora en la Escuela de Arquitectura de la UCR e investigadora del Laboratorio de Arquitectura Tropical de esta unidad académica, explicó que se pueden automatizar servicios básicos de la casa con poco dinero, aunque para la implementación de este tipo de tecnologías se requiere la asesoría y el conocimiento de especialistas.

“Hace unos años (los sistemas inteligentes) no eran tan tangibles y baratos y no había tantas posibilidades de hacerse”.
Arq. Emily Vargas.

“Ahora se puede desarrollar o utilizar una aplicación en Internet. También hay aparatos que se le ponen a la casa y con ellos se pueden controlar diversos aspectos; por ejemplo, para manejar el sistema de iluminación, las persianas, etc., y todos se conectan a un solo dispositivo que se controla por medio de la voz”.

La arquitecta comentó que hay personas que se oponen a los sistemas inteligentes pues los consideran un lujo. No obstante, agregó, son una opción que hay que considerar. “Hace unos años no eran tan tangibles y baratos y no había tantas posibilidades de hacerse, pero Internet está a nuestro alrededor y no podemos darle la espalda”, expresó.

Productos a la medida

La empresa Nextec es pionera en la creación de nuevas funciones que se agregan a los sistemas domóticos y que se manejan por medio de IoT, las cuales están pensadas para satisfacer las demandas del mercado local, señaló el Ing. Delgado.

En el país se realiza el diseño y la construcción de los microprocesadores y se desarrolla el *software*, algunos componentes se importan de Estados Unidos y la manufactura robotizada de microcomponentes se hace en Colombia. “En Costa Rica tenemos el conocimiento y la capacidad de hacer el *hardware* y el *software* y de reducir costos para poner este tipo de productos en el mercado”, agregó.

Dependiendo de los gustos y preferencias del cliente y de lo que se quiera automatizar en el hogar, así será la solución que se diseñe.

Lo primero que se desea automatizar en una residencia es la iluminación, para lo cual se crean sistemas inteligentes que se puedan gestionar incluso desde un teléfono celular y que contienen diversas alternativas, que no solo brindan confort, sino que también significan un ahorro energético con el consecuente beneficio para el bolsillo de sus propietarios o inquilinos y para el medio ambiente.



Internet de las Cosas (IoT) es un nuevo concepto que ha traído mucha innovación y abaratamiento de los costos en los sistemas inteligentes para las viviendas y edificios (foto Denis Castro Incera).

“En un sistema de iluminación convencional, las luces se encienden y se apagan localmente a través de interruptores, en uno inteligente se puede programar para que el sistema decida, por ejemplo, si apaga o no las luces cuando el fluido eléctrico falla, dependiendo de las preferencias que la gente le programe”, añadió.

“El confort, el ahorro energético y la seguridad van de la mano”.
Ing. Geovanny Delgado.

También se puede programar una secuencia de apagado automático, por fecha y hora, se puede reducir la intensidad de la luz a determinada hora de la noche y que las luces se activen cuando los residentes de la casa se encuentran de vacaciones.

“El confort, el ahorro energético y la seguridad van de la mano”, indicó el ingeniero eléctrico, al referirse a soluciones que integran la seguridad electrónica, desde controles de acceso hasta alarmas de incendio y robo y la videovigilancia.

Lo mismo que se aplica a una casa se planea para un edificio inteligente a otra escala. Lo que se automatiza en este

caso es la iluminación, el control de la temperatura y la humedad (climatización), por medio de aires acondicionados, y el control del acceso.

La automatización integral de inmuebles con alta tecnología se conoce como inmótica. En Costa Rica existen algunos edificios que poseen un sistema de administración (*Building Management System*, BMS), principalmente en empresas localizadas en los parques de Zona Franca. El BMS centraliza los datos, muestra la información en una pantalla y genera alarmas a los encargados de la supervisión del edificio.

Sin embargo, hasta el momento en el país hay una serie de edificios que cuentan con algún grado de automatización en diversas áreas, todavía en una etapa básica, ya que todos los servicios no están integrados debido a los altos costos que esto implica.

La tendencia futura es que algunos de los sistemas inteligentes se puedan manejar desde una red local de Internet y también desde la nube, lo que nos acercaría aún más a la era de la inteligencia artificial.

Eso sí, no se debe descuidar la seguridad, pues las redes de IoT son muy vulnerables debido a que en la actualidad es relativamente fácil tener acceso a la información y hay riesgos de sufrir ataques informáticos masivos. ■

Arquitectura y ahorro energético

En el mundo existe una corriente en la Arquitectura que plantea otras posibilidades para hacer una casa eficiente energéticamente, lo cual se puede alcanzar mediante el diseño de elementos arquitectónicos, sin necesidad de recurrir a la automatización.

Para ello, aseguró la Arq. Emily Vargas, profesora en la UCR, se requieren usuarios comprometidos que interactúen con estos sistemas constructivos y que les den mantenimiento.

De acuerdo con la experta, en Europa y en países asiáticos se ha investigado al respecto y hay casas inteligentes con diferentes grados de certificación de ahorro energético. En Latinoamérica existen esfuerzos, principalmente en los países del sur del continente.

“Por estar en el trópico alguna gente cree que no es necesario ser eficientes energéticamente. Pero las condiciones del clima han cambiado y ahora más que nunca hay una necesidad debido al cambio climático”, dijo Vargas.

En la Escuela de Arquitectura de la UCR se investiga en esta área. En la nueva malla curricular se fortalecieron ciertas áreas de la carrera, como es

el diseño climatológico, y también se creó un taller en el último año sobre arquitectura tropical. Además, esta Universidad cuenta con una Maestría en esta área.

“Tenemos una serie de equipos de medición para la investigación como software para la simulación bioclimática, que genera situaciones similares a las que hay en el entorno y a cómo se va a comportar el edificio ante determinadas condiciones climáticas”, comentó la arquitecta.

Detalló que la idea es que los estudiantes aprendan a diseñar utilizando estrategias pasivas, sin necesidad del uso de equipos electrónicos o mecánicos, para el manejo de la ventilación, iluminación y la energía, entre otros aspectos.

“Nosotros tenemos en el Valle Central un clima muy agradable que es posible controlar mediante el control de la sombra, uso de la vegetación y otros elementos del diseño como parasoles para controlar el ambiente interno de una edificación, y no necesariamente utilizar un equipo para crear un ambiente artificial”, concluyó Vargas.

Notas breves



Foto tomada de AFP

Buses sin conductor

En semanas recientes los parisinos han podido disfrutar de un transporte innovador: minibuses eléctricos sin conductor. París puso en circulación este transporte de manera experimental, con el principal objetivo de recibir retroalimentación de los ciudadanos y prepararse para la “revolución” de los nuevos transportes.

Este tipo de vehículos autónomos circulará por un carril propio durante los próximos tres meses. Los minibuses, fabricados por la compañía Easymile, tienen capacidad para transportar a seis personas sentadas y dos de pie, incluyendo a un agente de la empresa que viaja a bordo.

Jean Louis Missika, consejero de Urbanismo y Arquitectura en el Ayuntamiento de París, expresó que estos vehículos representan una revolución para las ciudades y que cambiarán el entorno urbano y público de manera espectacular en las próximas dos décadas.

Además, la presidenta de la compañía de transportes parisinos RATP, Elisabeth Borne, explicó que en recintos cerrados, como en grandes zonas industriales, por ejemplo, “este tipo de vehículo podrá ser utilizado rápidamente (...) como transporte a la demanda”. ■

Fuente: AFP

Parqueo robotizado

Una zona de estacionamiento automático con robots que levantan los automóviles ubicados en plataformas y los colocan en los lugares de estacionamiento, lo que optimiza el espacio y reduce el estrés de los conductores, es el nuevo experimento de una empresa de China.

La empresa Hikvision está experimentando su parqueo robotizado en una ciudad de 60 000 habitantes situada a 100 kilómetros al sur de la ciudad Shanghai. “El objetivo es encontrar una solución al problema del estacionamiento de los automóviles”, indicó Wu Yonghai, responsable de la robótica en Hikvision.

Yonghai señaló el atraso en este sector tecnológico, ya que la mayoría de las empresas se dedican a la robotización de la producción industrial y dejan de lado los servicios, desde la concepción de aparatos domésticos y de ayuda a las personas en su vida diaria.

Según la Federación Internacional de Robótica, en el 2019 China representará alrededor del 40 % de la industria de robots en el mundo. ■

Fuente: AFP

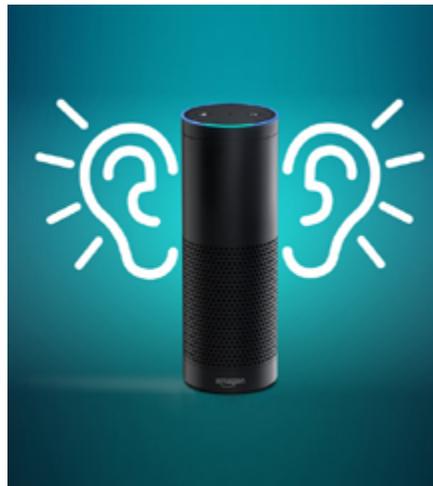


Foto tomada de google.com

Herramienta inteligente

Una herramienta de inteligencia artificial de la empresa Amazon, conocida como Alexa y que se activa mediante la voz, se mostró como una de las grandes ganadoras del espectáculo para consumidores electrónicos CES (por sus siglas en inglés), celebrado en Las Vegas, Estados Unidos.

La asistente virtual de Amazon se encontraba por doquier en el salón donde se realizó el evento, mostrándose en televisores, automóviles y hasta refrigeradores, acto que fue seguido muy de cerca por los asistentes y las empresas tecnológicas.

Aunque grandes compañías como Apple, Samsung, Microsoft y Google trabajan en el desarrollo del asistente inteligente más sofisticado, los resultados y el predominio que mostró Alexa en Las Vegas hace creer que Amazon está llevando la delantera en el tema.

Esta aplicación tecnológica también demuestra que los avances en el área de los hogares inteligentes están llegando a su etapa de maduración, y que lo que durante años ha sido anunciado como una revolución de la tecnología de consumo, ya es una realidad totalmente alcanzable.

Por ejemplo, Alexa se encuentra integrada en un refrigerador inteligente, lo que permite a sus consumidores “hablarle” a la nevera y averiguar qué alimentos están en sus estantes y ordenar comestibles frescos.

La herramienta se encontrará también en teléfonos inteligentes, en televisores y hasta en autos.

Alexa apareció como parte del Amazon Echo, una familia de altavoces conectados a Internet que responde preguntas, ejecuta aplicaciones y ordena mercancías por Amazon.

Ahora se puede utilizar también para poner música, ordenar comida, solicitar transporte y atenuar las luces, entre otras cosas. Los altavoces de Amazon fueron el artículo que reportó mayor venta la navidad pasada. ■

Fuente: AFP



Roberto Lemaître Picado*

Los engaños en Internet

A lo largo de la historia han existido timadores que se aprovechan de la confianza de las personas para sacar algún beneficio en su mayoría de índole patrimonial. En la actualidad, esa tendencia se ha intensificado, las tecnologías han potenciado que los estafadores puedan tener más herramientas y un alcance mayor para poder ser “exitosos” en sus objetivos.

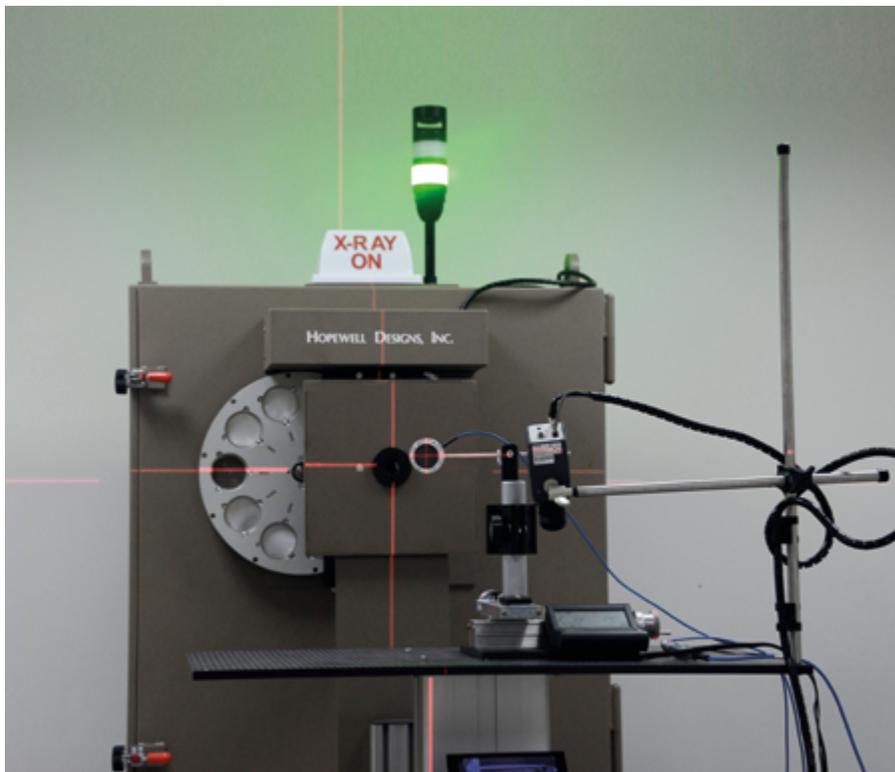
Las técnicas que utilizan los embaucadores se les conoce como ingeniería social, que consisten en la manipulación psicológica y en la persuasión para que de forma voluntaria el usuario objetivo brinde información o realice algún acto que ponga en riesgo sus bienes. En el mundo tecnológico actual esto puede ser contraseñas, números de tarjetas de crédito o PIN, información de su empresa, entre otros.

Uno de los métodos que más utilizan estos estafadores tecnológicos es el correo electrónico. En Costa Rica hemos tenido constantes ejemplos en los que se hacen pasar por un banco que solicita contraseñas e información.

Otro recurso que han aprovechado para ejecutar sus acciones de engaño es Facebook, donde publican noticias falsas atractivas para los usuarios, como la supuesta muerte de una persona famosa o videos increíbles o de carácter sexual. El usuario puede ser víctima del robo de sus credenciales de Facebook o descargarse algún código malicioso a su computador que le permita al cibercriminal obtener la información que desea. Otro medio que se utiliza con este fin es la aplicación WhatsApp. Los teléfonos móviles son computadoras de bolsillo, por lo que el cibercrimen los aprovecha como blanco de sus ataques con enlaces a supuestas ofertas, propaganda, videos y otro sin fin de ideas para que el usuario poco precavido haga clic y brinde información al atacante o su teléfono quede infectado y así el cibercriminal consiga el objetivo.

La clave para lograr que este tipo de engaños no se realice es por medio de capacitación o una mejor cultura digital. Por eso considere los siguientes consejos: tenga cuidado con los enlaces que se encuentran durante la navegación, su información personal es valiosa, piense antes de ingresarla en algún sitio de Internet o compartirla con alguien, cuide lo que se descarga a su dispositivo electrónico, sea responsable de lo que comparte en redes sociales, utilice las medidas de seguridad que las mismas aplicaciones o servicios de redes sociales le brinda. Y si sufre alguno de estos engaños no dude en acudir al Organismo de Investigación Judicial a poner la denuncia. ■

*Profesor UCR, abogado e ingeniero informático Especialista en delitos informáticos



El equipo, donado por la OIEA, utiliza tecnología de punta en el campo, y el espacio donde se ubica cuenta con las condiciones necesarias para la seguridad del personal (foto: Anel Kenjekeeva).

Costa Rica mejora en medición de radiaciones

Un laboratorio de calibración de equipos de medición de radiaciones ionizantes permitirá garantizar al país mayor seguridad de sus usuarios y protección de la salud pública.

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

Gracias a un convenio entre la Universidad de Costa Rica (UCR) y el Ministerio de Salud, por medio del Centro de Investigación en Ciencias Atómicas, Nucleares y Moleculares (Cicanum) de esta casa de educación superior, se logró la instalación del *Laboratorio de Metrología de Radiaciones Ionizantes (LMRI)*, el más moderno de este tipo en Centroamérica.

Para cumplir con sus objetivos, el LMRI cuenta con el apoyo del Laboratorio Costarricense de Metrología (Lacomet), ente rector en esta materia.

El nuevo espacio tiene como objetivo brindar el servicio de calibración de instrumentos de medición de radiaciones ionizantes, como rayos X, que son utilizados a nivel industrial y en aplicaciones médicas.

De acuerdo con los especialistas de la UCR, la cuantificación de este tipo de radiaciones es necesaria, debido a que de esta manera se obtiene mayor

seguridad para las personas que están expuestas a estas, pues la trazabilidad de las mediciones de radiaciones ionizantes asegura su correcta cuantificación.

La metrología es la ciencia de las mediciones y su implementación garantiza que la medición de las diversas magnitudes sea correcta dentro de los límites de incertidumbre apropiados para cada aplicación. De especial importancia es aplicar el aseguramiento metrológico a todas las mediciones que tienen un fuerte impacto en la seguridad y la calidad de vida de las personas, como es el caso de la metrología de radiaciones ionizantes, como lo indicó el Dr. Gerardo Padilla Viquez, investigador del Cicanum y regente físico del Lacomet.

Las radiaciones ionizantes son ampliamente utilizadas en los campos de la medicina, la industria y el medioambiente, entre otros. En radioterapias, exámenes de diagnóstico como mamografías y tomografías o la detección de sustancias radiactivas en el ambiente y en alimentos se manejan distintas magnitudes y rangos de energía, por lo que los instrumentos utilizados deben estar calibrados de forma trazable al Sistema Internacional de Unidades.

Según el M.Sc. Gerardo Noguera Vega, encargado técnico del laboratorio, este llega a “solucionar una necesidad en el país”, ya que existen empresas que certifican equipos para usos médicos, pero los instrumentos que utilizan para hacerlo deben ser enviados a otros países para ser

calibrados, lo cual implica un alto costo y hasta propicia la decisión de no hacerlo.

Impacto en la salud

Para la investigadora y especialista en física médica del Cicanum, la M.Sc. Patricia Mora Rodríguez, este equipo además permite enlazar distintos temas a nivel nacional, como es la atención y bienestar del paciente, la labor del personal médico y por ende el mejoramiento del sector salud en general.

“Este equipo nos permite a nosotros manejar las energías que van desde equipos de mamografías hasta tomografías computarizadas, generar espectros de radiación que van a ser totalmente cuantificables, conocidos y estudiados, para que cuando el paciente se haga, por ejemplo, un TAC, tenga la certeza de que el especialista en física médica haya cuantificado la radiación. De alguna manera todo se va enlazando y todos vamos mejorando”, explicó Mora.

El Dr. Elian Conejo, director del Cicanum, explicó que el laboratorio también apoyará en un futuro otras áreas muy importantes de aplicación de las radiaciones ionizantes, por ejemplo, permitirá asegurar la calidad de las mediciones en la determinación de densidades para control de calidad de carreteras con densímetros nucleares.

El equipo, cuyo costo ronda los 300 000 euros (alrededor de \$320 000), fue donado por el Organismo Internacional de Energía Atómica (OIEA) al Ministerio de Salud de Costa Rica. El equipo se encuentra en el Cicanum bajo condición de préstamo gracias a un convenio de cooperación entre la UCR y dicho ministerio.

“El Ministerio de Salud ha asignado a la Universidad y puesto la confianza en ella para manejar un equipo de este calibre y así aportar desde el campo académico”, comentó Conejo, quien además aseguró que parte de la visión que se tiene con el laboratorio es que “se pueda abrir a otro tipo de especialidades, que sea un laboratorio transdisciplinario”.

Además, resaltó la importancia del trabajo en cooperación con el Ministerio de Salud, ente regulador de las aplicaciones de radiaciones ionizantes en Costa Rica, y rector de las cooperaciones con el OIEA.

Visión a futuro

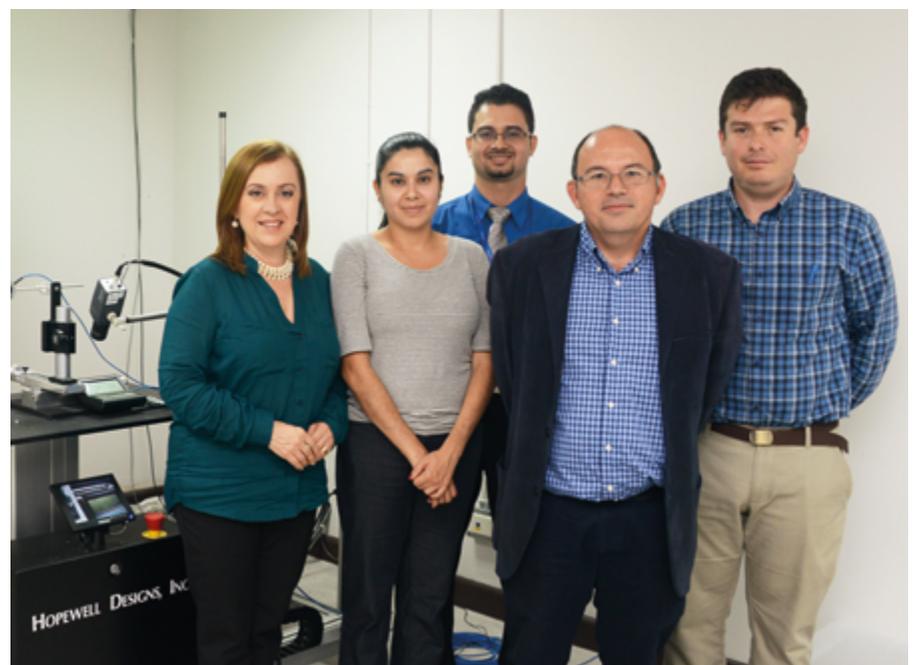
Convertirse en un laboratorio designado del Lacomet es una de las metas a futuro que se plantea el grupo de trabajo a cargo del nuevo laboratorio de medición de radiaciones ionizantes, para lo cual el primer paso que se debe dar es obtener la acreditación bajo la norma INTE ISO/IEC 17025:2005.

Asimismo, entre los planes del laboratorio está pertenecer a la red de laboratorios secundarios del OIEA. En cuanto a la misión de la UCR, los físicos del Cicanum aseguraron que el laboratorio podrá colaborar en el campo de la proyección a la sociedad costarricense, la investigación científica y la formación de futuros profesionales e investigadores.

“Desde el punto de vista de la UCR y del Cicanum, el laboratorio de metrología contribuye también a la parte de investigación y desarrollo de proyectos, así como a la formación y entrenamiento de estudiantes, lo cual forma parte de los beneficios que aporta al país un equipo como este”, expresó la Dra. Mariela Porras, física e investigadora del Cicanum.

De esta forma, el laboratorio se concibe como un espacio transdisciplinario y que colabore en el trabajo de investigación de distintas ramas de la física, así como una herramienta para quienes cursan maestrías en el campo.

“El laboratorio complementa la parte académica, la parte de investigación, de regulación por parte del Ministerio de Salud y también colabora a la tranquilidad del usuario. Deben hacerse las cosas lo mejor posible y con las cantidades de radiación adecuadas para el diagnóstico que la gente busca. El laboratorio viene a solventar carencias en el campo”, concluyó Mora. ■



Parte del equipo de trabajo del nuevo laboratorio del Cicanum, Patricia Mora, Mariela Porras, Gerardo Noguera, Gerardo Padilla y Elian Conejo (foto: Anel Kenjekeeva).



Las estaciones con cámaras de video submarinas son un método efectivo para estudiar la diversidad marina, que ha sido aplicada por investigadores de la UCR en la Isla del Coco (foto cortesía Mario Espinoza).

La vida secreta de los tiburones de la Isla del Coco

El uso de cámaras de video para el estudio de organismos marinos constituye un método muy efectivo que ha sido implementado en la Isla del Coco, uno de los pocos lugares del planeta en donde la diversidad y cantidad de tiburones es sorprendente.

Mario Espinoza Mendiola. Biólogo marino especialista en tiburones, profesor e investigador de la Escuela de Biología y del Centro de Investigación en Ciencias del Mar y Limnología (Cimar).

Una cámara baja lentamente hasta el fondo del mar, con la esperanza de poder echar un vistazo de la vida secreta de los tiburones de la Isla del Coco. Realmente hay pocos lugares en el planeta tan espectaculares como este, un sitio capaz de generar tantas emociones distintas, cautivar nuestros sentidos en las profundidades de cada rincón y, a la vez, satisfacer todas nuestras curiosidades y expectativas.

Pero... ¿Qué tanto nos puede decir un simple video acerca de las intimidades de la vida de un tiburón, o más aún, de la importancia biológica de un sitio? Para nuestra sorpresa, las imágenes que encontramos al revisar los videos nos mostraron la gran diversidad de tiburones que existe en la Isla del Coco, interacciones complejas entre especies, destellos de energía y respeto hacia un mundo liderado por unos pocos, lo que reafirma lo que ya muchos anticipábamos: el verdadero tesoro de la Isla del Coco se encuentra a solo unos metros bajo el agua.

Por primera vez, cámaras submarinas están siendo utilizadas por investigadores

del Centro de Investigación en Ciencias del Mar y Limnología (Cimar) de la Universidad de Costa Rica (UCR) para estimar la diversidad y abundancia de tiburones y otros depredadores en el Pacífico de Costa Rica, incluyendo sitios tan remotos como la Isla del Coco.

La información de este estudio será crucial para evaluar la salud y el estado actual de las poblaciones de tiburones y otros depredadores en aguas costarricenses, y así mejorar las medidas de manejo y conservación de este grupo tan importante.

En diciembre del 2016, un grupo de investigadores y estudiantes del Cimar, en conjunto con la organización no gubernamental Conservación Internacional (CI), completaron con éxito la última expedición científica del año a la Isla del Coco. En esta expedición, se colocaron cámaras de video en diferentes puntos de la Isla por períodos de 1 a 3 horas, a la espera de poder capturar imágenes nunca antes vistas de los tiburones y otros depredadores marinos que habitan esas aguas.

Las cámaras no solo nos dieron una idea de lo que existe ahí abajo, en las profundidades de la Isla, sino también permitieron capturar comportamientos que a veces son difíciles de ver cuando estamos presentes en el agua. Esto también confirmó uno de nuestros mayores temores: la presencia de buzos en el agua, quienes generan diferentes niveles de ruido y burbujas, es capaz de asustar a algunos peces, incluyendo a esos más grandes, los tiburones.

El uso de estaciones con cámaras de video nos brinda una realidad alterna a la que vemos cuando están presentes los humanos bajo el agua. Las cámaras remueven por completo el efecto del buceador; es decir, son colocadas desde una embarcación sin necesidad de entrar

al agua, lo que nos ayuda a generar estimaciones más confiables de lo que realmente hay ahí abajo.

Todas las cámaras empleadas durante la expedición a la Isla del Coco fueron colocadas en ambientes tan diversos como arrecifes de coral, fondos arenosos, mantos de rodolitos (algas rojas calcáreas) y fondos rocosos, y a profundidades mayores a las permitidas en el buceo recreativo. Este tipo de trabajo nos acerca un poco más, y por un poco más de tiempo, a descubrir realmente las intimidades de la vida secreta de los tiburones.

Monitoreo submarino

Tradicionalmente, cuando queríamos saber qué es lo que hay en un sitio en el mar, teníamos dos opciones. La primera era meternos en el agua y esperar poder ver lo que el sitio tenía que ofrecer, ya sea mediante *snorkel* o buceo asistido con Scuba (permite permanecer un poco más de tiempo bajo el agua), a lo cual llamamos censos visuales. La segunda opción era recurrir a diferentes métodos de pesca (ej., pesca de arrastre, trasmallos, líneas de palangre, chinchorros, etc.), que pueden ser muy eficientes, pero también suelen ser invasivos y destructivos.

Afortunadamente, la ciencia siempre ha estado en búsqueda de nuevos métodos o tecnologías que nos acerquen más a la vida marina, sin alterarla o dañarla de alguna forma. En la última década han surgido métodos muy efectivos y novedosos para dar seguimiento a la diversidad y abundancia de depredadores marinos que nos ayudan a generar mejores evaluaciones de las poblaciones de organismos.

Un ejemplo son las estaciones con cámaras de video, que constituyen un método efectivo para estudiar la diversidad marina en múltiples sitios y profundidades. Esta tecnología es además relativamente accesible, fácil de implementar y, al no estar fija a un sitio, representa una unidad móvil de muestreo. Las cámaras pueden colocarse en el fondo marino o también pueden estar suspendidas en la columna de agua.

Algunos investigadores añadieron al diseño tradicional de las cámaras un "brazo" en el cual colocan una bolsa cerrada con carnada para generar una

pluma de olor que atrae a peces depredadores y también a las especies más curiosas del vecindario. Por lo tanto, este método de cámaras con carnada ha sido muy efectivo en el *monitoreo* de tiburones y otros grupos marinos, cuya abundancia usualmente es subestimada por herramientas visuales tradicionales.

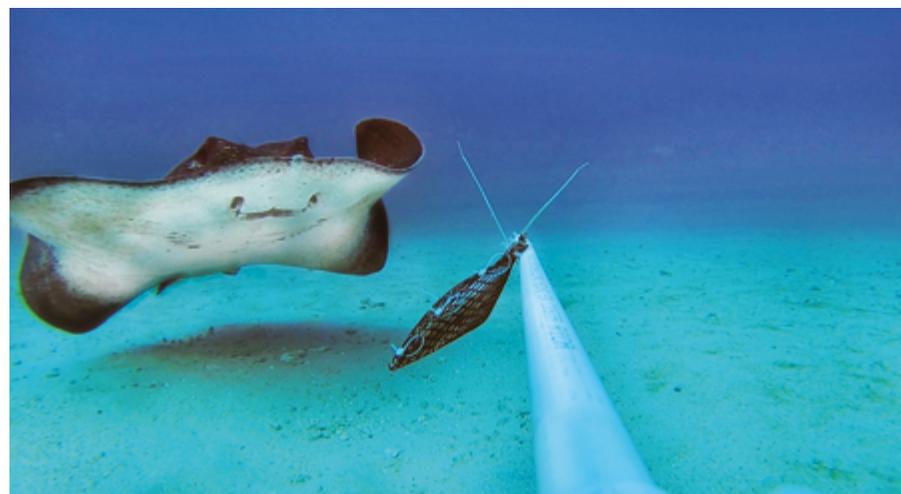
El uso de cámaras con carnada integra elementos de los censos visuales y métodos pesqueros con la diferencia de que remueven el efecto del buceador y atraen a peces depredadores que están en las cercanías de la carnada sin causar ningún daño o cambio en el comportamiento a largo plazo. Por lo tanto, las cámaras con carnada representan una metodología que no es invasiva, letal ni destructiva y se puede usar en muchos tipos de ambientes, de forma sistemática y por períodos cortos de tiempo (de una a dos horas), lo que previene algún tipo de habituación de las especies hacia la carnada.

Otras ventajas del uso de cámaras submarinas es que no dependen de que haya buceadores en el agua. Las estaciones se pueden bajar y subir desde un bote a profundidades mayores a las del buceo recreativo (de 30 a 40 m) para dar seguimiento a peces en aguas más profundas y evaluar el efecto de las actividades turísticas, como el buceo, sobre la vida marina.

Lo anterior es importante para tomarlo en cuenta en el diseño de planes de manejo que consideren la capacidad de carga de los humanos sobre el ambiente (cuántas personas permitimos en el agua al mismo tiempo) y la frecuencia con la que debemos permitir ciertas actividades recreativas.

Los videos generados también proporcionan un récord permanente de la biodiversidad en cada sitio, incluido el tipo de fondo marino. Además, puede ser un instrumento para usarlo en charlas, cursos, talleres y conferencias con fines educativos y para promover la conservación.

El trabajo con cámaras en la Isla del Coco y otros ambientes de Costa Rica ayudará a estimar mejor la diversidad y la abundancia de nuestros depredadores, a conocer cuáles ambientes son preferidos por cada una de las especies registradas en los videos y a entender la relación que existe entre la salud del ambiente y la presencia de depredadores. ■



En diciembre pasado, investigadores del Cimar realizaron una expedición a la Isla del Coco en la que capturaron imágenes nunca antes vistas de los tiburones y otros organismos que habitan esas aguas (foto cortesía Mario Espinoza).



La Dra. Carmela Velázquez, directora del Centro Nacional de Ciencia y Tecnología de Alimentos (CITA) de la UCR, tiene una maestría en Ciencia de Alimentos (foto Laura Rodríguez).

Carmela Velázquez Carrillo

La ciencia detrás de lo que comemos

Detrás de la mayoría de alimentos que consumimos existe un profesional capaz de moldear nuestros gustos y preferencias, de hacer que esa galleta que nos gusta sea tan crujiente, que el yogurt tenga más proteínas y que el empaque sea la razón por la que compramos muchos productos.

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

El profesional que estudia tecnología de alimentos integra la ingeniería, la microbiología y la química de alimentos para desarrollar productos adecuados a las necesidades y exigencias de los consumidores y mejorar los procesos de producción de los alimentos que llevamos a nuestra mesa diariamente.

La Máster Carmela Velázquez Carrillo es licenciada en Tecnología de Alimentos de la Universidad de Costa Rica (UCR) y obtuvo la Maestría en Ciencia de Alimentos en la Universidad del Estado de Iowa, en Estados Unidos. Desde hace 11 años es directora del Centro Nacional de Ciencia y Tecnología de Alimentos (CITA), de la UCR, donde se ha abocado al apoyo tecnológico a la industria del sector alimentario. Se ha especializado en el procesamiento

de frutas y vegetales, la gestión de la calidad e inocuidad y las tecnologías de fermentación y bioprocesos.

-¿Qué porcentaje de todo lo que comemos es producto de la tecnología de alimentos o posee algún componente de esta área?

-En el país prácticamente todo lo que se compra en el supermercado es producto de la tecnología de alimentos. Puedo aventurarme a decir que, en la actualidad, casi el 80 % de la industria de alimentos de Costa Rica posee profesionales de esta disciplina. Incluso las empresas muy pequeñas, que tal vez no cuentan con un profesional, tienen alguna relación con el área, ya sea por medio de agentes que les venden algún aditivo para desarrollar un producto, o porque tienen acceso a capacitaciones.

El porcentaje de la industria alimentaria que incorpora la tecnología de alimentos en su producción es muy alto, sino le sería muy difícil prever cuánto va a durar el producto o cómo lo pueden estabilizar. Es toda una ciencia. Si yo tomo una receta de la casa y la trato de comercializar, eventualmente voy a tener problemas porque no es estable, porque la calidad no se mantiene, porque no logro hacerla competitiva.

-¿Qué pasa con los alimentos frescos que compramos, por ejemplo, en la feria del agricultor?

-Ahí yo no podría hablar de tecnología de alimentos, pues se aplica después de la cosecha, de haber recolectado y empacado un producto. En el momento en que llega al procesamiento, entra la tecnología de alimentos y la agroindustria. Los alimentos mínimamente procesados son como el primer eslabón del procesamiento, por ejemplo, las empresas que venden trozos de verduras para hacer sopas que vienen en un paquete al vacío. La estabilidad de esa bolsa obliga a que tenga mucho control de la calidad de la materia prima, de las condiciones del empaque, del pretratamiento que se haga antes de meterlo en la bolsa.

“Aún la persona menos exigente en calidad y más preocupada por el precio está más consciente del balance de lo que está comiendo”.
Dra. Carmela Velázquez

-¿Cómo ha cambiado esta ciencia la vida moderna, los hábitos de consumo, el acceso a los alimentos e, incluso, nuestros gustos y preferencias?

-Actualmente el consumidor en todos los estratos se manifiesta buscando calidad. Hace 50 años yo compraba productos a granel que ni siquiera estaban etiquetados, no tenían un respaldo de empaque, de marca ni de productor. En el momento en que yo tengo que decidir entre una bolsa o la otra ya ahí empieza todo un proceso de análisis de calidad, precio, conveniencia o un valor adicional que me den. Por otro lado, hay una relación implícita entre los alimentos y la salud. Existe una preocupación por la calidad de lo que como, su procedencia y el efecto que va a tener en mi salud. Eso obliga a que la industria de alimentos esté despierta, atenta a responder, porque sino *rapidito* la sacan del mercado.

-¿Cómo responde la industria a la exigencia cada vez mayor de los consumidores por productos libres de agroquímicos, con menos aditivos o que generen un menor impacto ambiental?

-Hay una tendencia creciente a más conciencia ambiental y social en los consumidores. Es muy marcada en Costa Rica, donde la gente está dispuesta a pagar más por ciertas cosas. La línea de lo orgánico –que tiene un efecto ambiental importante– está ahí presente. El ejemplo número uno es el caso de los frijoles. Yo como consumidora quiero ese sello que diga *Producido en Costa Rica*, porque de cierta forma estoy tratando de ayudar al productor nacional.

La idea es que el consumidor pueda identificar la procedencia o el tipo de proceso que ha tenido el producto. Para ofrecer productos que cumplan con eso, la industria y la tecnología que van detrás se ven obligadas a montar una serie de controles y garantías, de modo que el consumidor pueda sentir confianza.

-La actual es una época de muchas contradicciones donde, por una parte, existen poblaciones con hambre y desnutrición y, por otro lado, tenemos la epidemia de la obesidad. ¿Qué aportes se han dado para hacer frente a estas problemáticas desde su disciplina?

-Es precisamente por esa preocupación sobre la obesidad y las enfermedades crónicas que sale mucho la tendencia de hacerme consciente de lo que yo consumo. La respuesta que están teniendo las empresas es hacer producir productos con mejor perfil nutricional y poner en los supermercados la oferta con diferentes perspectivas: que el consumidor que no puede comer sal tenga una opción baja en sal, pero tomar la decisión correcta está en manos del consumidor.

-Asegurar la disponibilidad de alimentos para la población es una preocupación a nivel mundial. En este contexto, ¿qué tipo de soluciones puede aportar la tecnología de alimentos para enfrentar este problema?

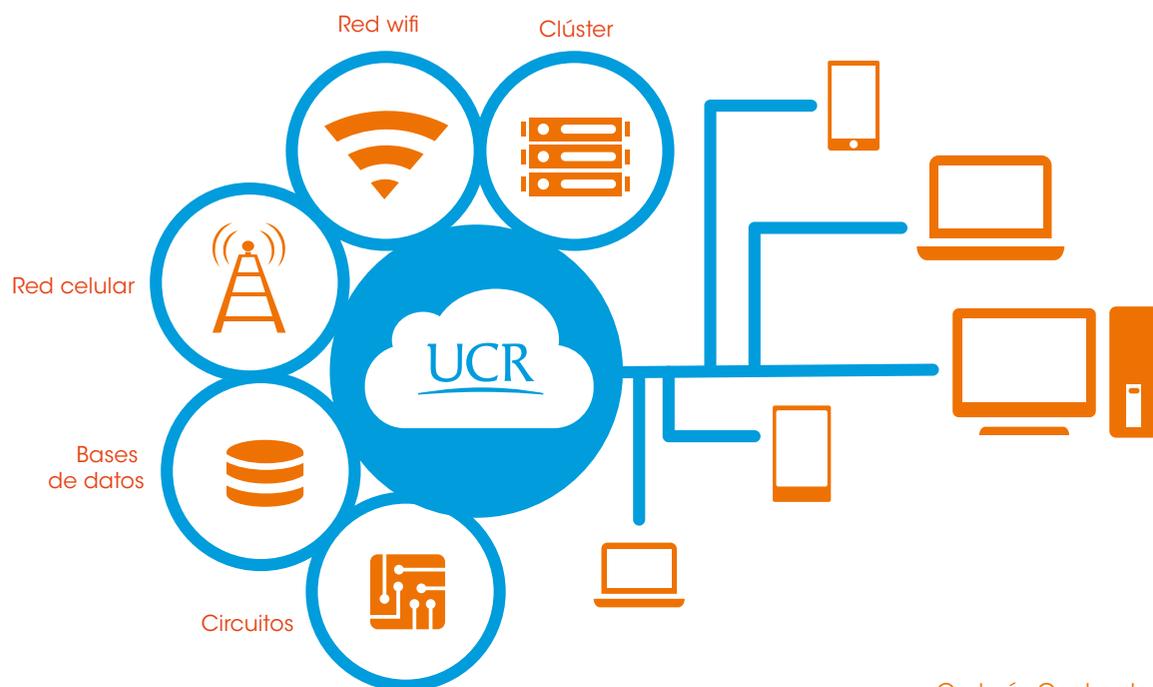
-La tecnología de alimentos participa en el tema de seguridad alimentaria y nutricional (SAN) tratando de integrar todo esto que hemos hablado, de lograr un desarrollo social a nivel del productor –para que sea más competitivo, logre comercializar y eso le genere una actividad económica– hasta el otro extremo, que es ofrecer alimentos que tengan un beneficio nutricional. Somos conscientes y tratamos de que el productor nacional tenga opciones tecnológicas para ser competitivo, que su producto sea bueno para la salud del consumidor y que la cadena sea lo más simple posible.

-¿Cuáles son algunos de los retos de la industria alimentaria en la actualidad?

-Hay una tendencia marcada a etiquetas más limpias, eso quiere decir que el consumidor quiere menos aditivos, productos más frescos y menos procesados. Es todo un reto tecnológico, porque tengo que sustituir un aditivo que me daba un efecto preservante por un proceso químico o físico que logre el mismo efecto y si yo quiero un colorante natural tengo que asegurarme que ese colorante se sostenga durante la vida útil del producto.

Para bajar aditivos hay que recurrir a otras tecnologías, por ejemplo las que estamos aplicando aquí en el CITA con el jugo de mora, que no es tratado térmicamente, es natural porque no tiene ningún aditivo y se usan moras orgánicas. Esto ha generado un reto enorme, porque presentar un producto que sepa rico, que tenga un perfil de azúcares, lípidos y sal adecuado y que además responda a algo que el consumidor quiere y que está dispuesto a pagar es complicado. Es ahí donde entra el desarrollo de productos de una forma interdisciplinaria y por eso es que los profesionales graduados de la UCR están perfectamente preparados para hacer un buen desarrollo de productos, porque conocen la ciencia y la perspectiva del consumidor la tienen muy clara. ■

INFRAESTRUCTURA DETRÁS DE LA NUBE



Cortesía Centro de informática

Remota y digital: la UCR llega a "la nube"

Una novedosa plataforma busca apoyar, con tecnología de procesamiento y almacenamiento de datos, diversos ámbitos de la Universidad de Costa Rica (UCR), particularmente la docencia, a través de nuevas herramientas para profesores y estudiantes.

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

Laboratorios completamente virtuales, conferencias remotas o clústeres para investigación: estos son algunos de los servicios que ofrece la Nube Académica Computacional (NAC), un proyecto que busca crear una infraestructura de computadoras y redes dedicada a proveer servicios de información digital de forma remota.

Este es un proyecto que reúne al Centro de Informática (CI) de la Universidad de Costa Rica, al Centro de Investigaciones en Tecnologías de la Información y la Comunicación (Citic), y a la Escuela de Ciencias de la Computación y la Informática (ECCI), en un esfuerzo conjunto que desde el 2012 trabaja en el proceso de investigación y construcción de la NAC.

"El objetivo es contar con una plataforma tecnológica que le facilite al docente y al investigador la creación de recursos computacionales remotamente. Eso implica, por ejemplo, que la

plataforma tenga ciertas características de la tecnología *cloud*, como lo es la disponibilidad, la elasticidad, robustez y escalabilidad", comentó Luis Loría, coordinador del área de Investigación y Desarrollo del CI.

Con esto se busca apoyar, a través de tecnología de procesamiento y almacenamiento de información, las áreas administrativas, de docencia, investigación, acción social y vida estudiantil de la UCR.

Entre los programas que han desarrollado destaca el esfuerzo para potenciar los cursos apoyados con tecnologías, a través de plataformas como Metics (Unidad de Apoyo a la Docencia Mediada con Tecnologías de la Información y Comunicación), el proyecto Multiversa para educación virtual y las videoconferencias ligadas a estas plataformas, de modo que se puedan realizar clases remotas.

En el área de investigación se espera poder elaborar entornos apoyados por tecnologías con ciertas características de acuerdo con cada campo de estudio, por lo que las unidades académicas o centros de investigación podrán ejecutar en la nube su propio clúster y así contar con más capacidad de procesamiento y reducir costos.

Dada la tendencia de *software* libre y Código Abierto de la UCR, en la implementación de la NAC se está utilizando una cantidad significativa de *software* libre, en combinación con algunos productos de licenciamiento cerrado. Es así como esta nube podría trascender el ámbito institucional.

"El proyecto en sí ha generado otros también muy importantes, que se llevan a

cabo utilizando herramientas de *software* libre. Entonces nosotros podemos compartir lo que se ha hecho, ya sea el *software* o las publicaciones sobre las investigaciones", explicó Loría.

Tras la pantalla

El *cloud computing* o computación en la nube "es una forma de hacer computación, que me ofrece acceso ubicuo (desde cualquier dispositivo conectado desde Internet), a servicios según mis necesidades y, además, por demanda", señalaba Ricardo Villalón, investigador del Citic en una conferencia en octubre del año pasado.

Cuando se habla de "demanda" se puede imaginar el servicio de agua o electricidad, son servicios que el usuario consume cuando los necesita. En el caso de la NAC, estos servicios se adquieren a través de un conjunto de recursos computacionales compartidos: un centro de datos institucional.

Los servidores ubicados en ese centro de datos deben cumplir con características específicas para satisfacer las diversas necesidades de la institución (como almacenamiento o calidad de red), a la vez que le permite a los usuarios "hacer una solicitud de algún servicio informático sin tener que realizar un proceso complejo de gestión", apuntó Villalón.

Otra característica importante del ambiente de nube es la resiliencia (tolerancia a fallas, capacidad de reponerse cuanto hay situaciones adversas) de modo que cuando un usuario desee acceder a un servicio, este último funcione bien, de forma estable y que si presenta problemas, se manejen apropiadamente.

Los servicios de *cloud computing* que se desarrollarán, principalmente, en la NAC son los vinculados a Plataforma e infraestructura como servicio (PaaS e IaaS, por sus siglas en inglés, respectivamente).

La plataforma como servicio consiste en poder tomar una computadora virtual, sin nada en el disco duro y añadirle un

sistema operativo y algunos productos que la hacen funcional. De allí el usuario obtiene la computadora junto al *software*.

"También se trabaja en el diseño de *software* como servicio a modo de meta, donde un estudiante pueda tener "su computadora en la nube durante toda su vida académica", afirmó Loría. Los usuarios pueden utilizar este servicio con conocimientos básicos de tecnología de información y comunicación (TIC).

En cuanto a la infraestructura como servicio, esta se refiere a cuando se pueden obtener de la nube recursos tecnológicos como una computadora, un servidor o un cluster pero gestionado totalmente por el usuario final, el cual debe contar con conocimientos técnicos para abordar este servicio.

Largo recorrido

Para el 2012, el Centro de Informática se planteaba la renovación de sus equipos, dado que la plataforma de los servidores existentes en ese entonces tenía más de seis años de uso y se encontraba obsoleta, lo cual generaba muy altos costos de mantenimiento y renovación.

Al mismo tiempo, en el Citic comenzaban a tratar de investigar la tecnología *cloud* con fines académicos, por lo que más allá de sólo ampliar la capacidad de almacenamiento y de procesamiento ambos centros decidieron crear la primera Nube Académica Computacional.

Un avance del proyecto se dio cuando el Centro de Informática cambió sus servidores obsoletos por otros de la tecnología *Blade* (que posee mayor capacidad de procesamiento y la posibilidad de virtualizar servicios) y que a su vez sirvió para fortalecer la infraestructura del Centro de Datos Institucional (CDI) donde se resguarda la información digital de la UCR.

Sin embargo, uno de los principales problemas es la disponibilidad de recursos para poder cumplir con las tareas que demanda un proyecto de esta magnitud.

Por ahora, esperan poder liberar la plataforma de videoconferencias en el transcurso del año -que podrá ser utilizada desde Mediación Virtual y es creada de manera dinámica- y afinan detalles en materia de seguridad, uno de los puntos de mayor discusión cuando se habla de la nube.

"Hay todo un modelo: controles de seguridad, monitoreo en tiempo real, la configuración de lo que está generando cada equipo real o virtual, el tema de los certificados digitales -tanto para identificar personas como para dar garantía a las comunicaciones entre las computadoras de la plataforma- y el uso de firewall", explicó Villalón.

En la misma línea también trabajan en una autoridad certificadora para asegurar las comunicaciones a lo interno de los servidores, así como para que el sistema de autenticación de la universidad permita conectarse con firma digital.

La solicitud de la firma jurídica o el sello electrónico de la UCR es otra tarea por concretar, de modo que en el futuro se puedan obtener documentos firmados por la institución desde la comodidad de la casa. ■