CIENCIA MÁS TECNOLOGÍA

Nº 2 marzo 2016

Internet de las cosas

La tecnología está cada vez más inmersa en nuestra vida y ahora es posible que los objetos que usamos diariamente como el reloj, el automóvil o las luces del hogar puedan enviar y recibir instrucciones desde otros dispositivos, todo esto gracias a la llamada Internet de la cosas. Conozca algunas aplicaciones. **Páginas 2 y 3.**

Salud

Diagnosticar y prevenir enfermedades.

Transporte

Controlar en tiempo real las condiciones del tránsito.

Entretenimiento

Navegar en Internet y compartir contenidos multimedia.

Artículos conectados a Internet

2015: 6 mil millones

2020: 25 mil millones

Laboral

Optimizar procesos.

Hogar

Facilitar las tareas diarias del hogar.

Ventajas

Capacidad de localización, identificación y personalización.

Desventajas

Pérdida de privacidad individual y seguridad de la información.

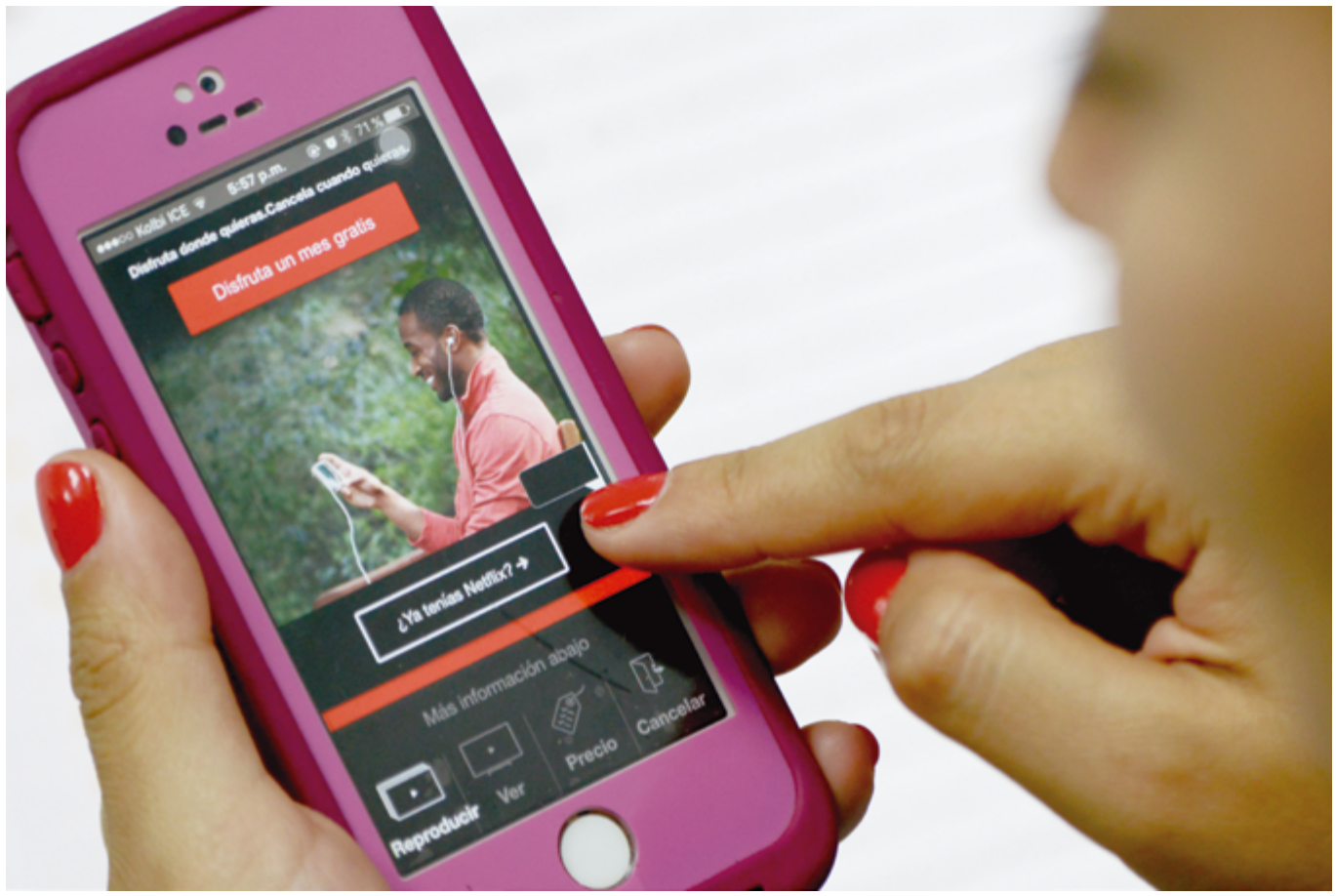
Texto: Paula Umaña
Diseño: Rafael Espinoza

Una interfaz para comunicarse por medio de la vista

Anuncian primera carrera virtual en sedes regionales

El físico estadounidense Jairo Velasco explica cómo la nanotecnología está transformando la vida cotidiana

Columna: Costa Rica debe ser pionera en innovación y desarrollo tecnológico



La Internet de las cosas es considerada el próximo paso en el desarrollo tecnológico y de internet. Sin embargo, ya forma parte de nuestra vida diaria (foto Anel Kenjekeeva).

Internet de la cosas

A un paso de transformar nuestra vida cotidiana

El mundo tecnológico está en constante actualización. Lo "nuevo" en lo referente a tecnología es efímero debido a los rápidos avances en el campo.

Paula Umaña González
paula.umana@ucr.ac.cr
Patricia Blanco Picado patricia.
blancopicado@ucr.ac.cr

¿Qué le parecería que su refrigeradora le indique cuando no hay leche o que el reloj que usa a diario le ayude a controlar su ritmo cardiaco?

A finales de los años 90, el investigador estadounidense Kevin Ashton creó el concepto de (IoT, por sus siglas en inglés), que se refiere a la conexión de objetos cotidianos a la red y que pueden comunicarse entre sí con el objetivo de facilitar la vida de las personas.

Dicho de otro modo, los investigadores se dieron cuenta de que ya no hay solamente usuarios conectados, sino que ahora es posible conectar a la red objetos como relojes, electrodomésticos o prendas de vestir.

Uno de los principales fines de esta tecnología es cambiar la manera en la que interactuamos con el entorno y así ampliar nuestra capacidad de controlar y monitorear lo que nos rodea en tiempo real. Así por ejemplo, podríamos verificar, desde el carro, si dejamos la cocina apagada cuando salimos de la casa o apagar las luces de manera automática desde un *smartphone* o dispositivo móvil.

La IoT es vaticinada por muchos investigadores como una revolución tecnológica y si bien es considerada el próximo paso en el campo de la internet, hoy podemos afirmar que ya forma parte de nuestra diario vivir.

El profesor de la Escuela de Informática y Ciencias de la Computación de la Universidad de Costa Rica (UCR), Dr. Luis Guerrero Blanco, explicó que los objetos conectados a la red funcionan a través de sensores o *chips* que les permite enviar y recibir instrucciones de otros dispositivos tecnológicos.

"Así es como las cosas comienzan a funcionar de una manera más o menos automática, sin la mediación directa de una persona", expresó. Cada uno de los objetos conectados posee una serie de números específica, conocida como dirección IP, con la cual la red identifica los objetos y accesa a estos para dar instrucciones.

Sin embargo, por el gran crecimiento en internet y la cantidad de aparatos conectados, las direcciones de la versión IPv4 se agotaron hace unos años. Por esto se diseñó un nuevo protocolo (IPv6) de internet para ampliar el número de direcciones de red admisibles.

La rápida penetración del Internet de las cosas propicia que los usuarios se vayan invisibilizando, lo que hace posible lo que se conoce como M2M (*machine to machine*), lo cual implica que la comunicación es cada vez más entre máquinas y no entre personas. Esta tecnología se va incorporando cada vez más en nuestras vidas trae consigo grandes beneficios para todos los ámbitos de la vida en sociedad. ■

Beneficios y riesgos de la IoT

Saber en tiempo real las condiciones del tráfico o ahorrar energía al monitorear las luces desde nuestro dispositivo móvil son algunos ejemplos de lo que se puede lograr con la interconexión de los objetos gracias al desarrollo de Internet de las cosas.

Ámbitos como la salud, el transporte, el entretenimiento o el laboral pueden verse muy beneficiados por la comunicación entre dispositivos. La IoT ha penetrado con fuerza el área de la salud con accesorios vestibles, como pulseras o relojes que ayudan a medir y controlar el ritmo cardiaco, el nivel del colesterol y la temperatura corporal, entre otros. O bien, aplicaciones que permiten a los médicos monitorear los índices de salud de sus pacientes desde sus oficinas.

En el hogar, Internet de las cosas posibilita activar o desactivar las funciones de los electrodomésticos desde un dispositivo móvil. Además, hay electrodomésticos que pueden comunicarse no solo por medio del teléfono, sino también con el resto de objetos conectados e informar sobre averías o escasez de productos. Es el caso de las refrigeradoras inteligentes, que están en capacidad de enviar la información sobre el faltante de alimentos a los supermercados.

Mejorar la seguridad en el transporte público, reducir congestionamientos en las carreteras u optimizar los procesos de producción en las industrias son también algunas de las ventajas que podría traernos la nueva tecnología.

En Costa Rica, por ejemplo, ya se ofrecen a instituciones y empresas servicios de monitoreo para el control de la flotilla vehicular a muy bajo precio, con aplicaciones de IoT.

Sin embargo, a pesar de los indudables beneficios que la tecnología trae a nuestras vidas, la seguridad y la privacidad no dejan de preocupar a investigadores y usuarios.

Riesgos

La principal crítica que los expertos en tecnología hacen a la Internet de las cosas es el riesgo que los usuarios corren debido a que la información es compartida por los objetos conectados. Esto podría traer consecuencias porque la información puede ser mal utilizada o bien la privacidad de las personas es fácilmente invadida.

El investigador del Centro de Investigaciones en Tecnologías de la Información y Comunicación (Citic) de la UCR, M.Sc. Gustavo López Herrera, explicó que

C+T, suplemento especializado de la Oficina de Divulgación e Información (ODI) y Semanario Universidad. Se publica dos veces al mes.
Editora: Patricia Blanco Picado. patricia.blancopicado@ucr.ac.cr
Consejo Editorial: Wajiha Sasa y Ernesto Rivera

Diseño: Rafael Espinoza Valverde.
Dirección: 100 m sur de Fundevi.
Sitio web: www.odi.ucr.ac.cr
Teléfonos: (506) 2511-1168 / 2511-1213

ODI Oficina de Divulgación e Información

"al estar tantos objetos conectados, la información generada es fácilmente agregable y separable para encontrar patrones de comportamiento de las personas o incluso encontrar información sensible", como datos personales, lugar de residencia, etc.

Según López, es importante hacer la distinción entre los términos seguridad y privacidad, ya que seguridad implica que la información pueda ser usada en contra del usuario y los riesgos de privacidad se refieren a que la información personal se vuelve pública.

"Tenemos que llegar a un equilibrio entre los beneficios que nos da la tecnología y los riesgos que estamos creando al utilizarla. A pesar de que Internet de las cosas facilita la vida, tiene sus costos de privacidad y seguridad", concluyó el investigador del Citic. ■

UCR innova en IoT

En la Universidad de Costa Rica (UCR) la creatividad y la innovación han generado una serie de ideas y proyectos que se enmarcan en el campo de la Internet de las cosas, y que buscan resolver alguna necesidad de la vida diaria.

"Estamos intelectualmente al mismo nivel que los países más avanzados. Lo que nos falta son recursos económicos porque las tecnologías que están detrás de cada invento son muy costosas", expresó Gustavo López Herrera, investigador del Centro de Investigaciones en Tecnologías de la Información y Comunicación (Citic).

Las investigaciones desarrolladas se relacionan con los ámbitos de la educación, la salud, la discapacidad y el trabajo y algunas de ellas se encuentran en la Unidad de Gestión y Transferencia del Conocimiento para la Innovación (Proinnova) de la Vicerrectoría de Investigación de la UCR con el propósito de servir de puente en su aplicación en el mercado.

Así por ejemplo, se diseñó un sistema tecnológico para prevenir la muerte súbita de bebés, que consiste en un chaleco con un microchip que se le coloca al bebé para monitorear los factores de riesgo y comunicar a la persona encargada si hay una emergencia.

"El sistema fue probado en un entorno real con las familias de los investigadores del Citic, aunque la prueba principal se hizo con un muñeco. Además, hicimos una encuesta entre papás y mamás para saber si estaban dispuestos a utilizar ese producto y la respuesta fue muy positiva", indicó López.

Otro de los proyectos es una contestadora automática para oficinas, que funciona mediante un sensor colocado en una puerta que detecta si dentro hay gente. Cuando la oficina está vacía y alguien toca la puerta se activa una cámara que le permite a la persona dejar un mensaje grabado que es enviado al dispositivo móvil del ocupante de la oficina.

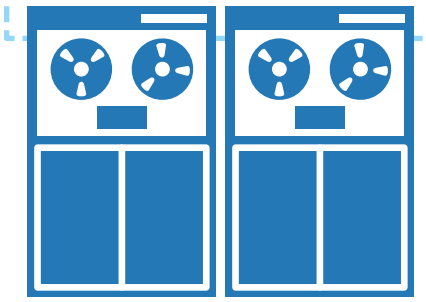
Asimismo, un estudiante del doctorado en Computación creó una aplicación dirigida a niños con Síndrome de Down para aprender a leer y escribir, aunque puede ser utilizada en cualquier entorno escolar.

"Este proyecto da conectividad a objetos con juguetes, los cuales son conectados a una plataforma en internet mediante la cual se enseña a los niños en cualquier dispositivo: teléfono móvil, tableta o computadora", dijo el investigador del Citic.

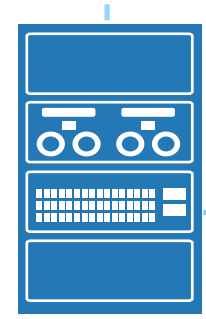
Destacan también otras innovaciones como un juego instalado en el teléfono para realizar terapia física de manera lúdica, un dispositivo de realidad virtual para personas con ceguera nocturna y un contestador automático que deja un mensaje impreso cuando hay un mensaje importante en el correo electrónico.

"Costa Rica tiene un gran potencial para innovar en temas tecnológicos y de convertirnos en la cuna para la experimentación de la innovación tecnológica, sobre todo porque vendemos servicios tecnológicos y gran cantidad de empresas desarrolladoras se encuentran en el país", concluyó López.

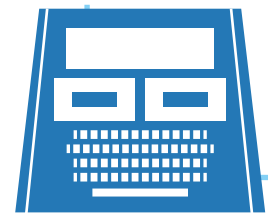
Evolución de las tecnologías



1960: Computadoras centrales
Computadoras grandes del tamaño de un cuarto o más.



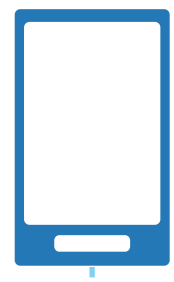
1965: Minicomputadoras
Más pequeñas que las anteriores, pero mucho más grandes que las actuales.



1970: Microcomputadoras
Fueron las primeras con teclado, utilizadas principalmente en negocios por su alto costo.

1980: Computadoras personales
Se redujeron los costos de las microcomputadoras para que fueran asequibles. Las personas las empezaron a comprar para sus casas.

1990: Dispositivos móviles
Surgieron los primeros dispositivos móviles PDA. Ya se estaba trabajando en los primeros teléfonos inteligentes.



2000: Internet de las cosas
El término se acuña en ese momento, pero requería componentes que no existían aún o eran muy caros. El auge de esta propuesta se da con la computación ubicua a partir del 2010.

2010: Sistemas embebidos y ubicuos
Se crean sistemas inteligentes, incrustados en el entorno de las personas, se propone que la computadora desaparecerá para convertirse en objetos cotidianos que recolectan y brindan información al usuario.

Fuente: M.Sc. Gustavo López

Diseño: Rafael Espinoza

Notas breves

Foto con fines ilustrativos.

Apps: un negocio rentable

El aumento de teléfonos y otros dispositivos inteligentes en la vida diaria de las personas ha facilitado que las aplicaciones móviles se conviertan en uno de los mercados con mayores posibilidades de crecimiento en los próximos años.

Un estudio llevado a cabo por la empresa ComScore indicó que nueve de cada diez latinoamericanos utiliza un dispositivo móvil de manera regular con al menos 18 aplicaciones instaladas. Además, se estima que anualmente se descargan 102 000 millones de aplicaciones en todo el mundo.

Alejandro Silva, investigador sobre *Monetización y modelos de negocios de Apps* y miembro del Equipo de Desarrollo de GeneXus, afirmó que "existe un gran mercado en el desarrollo de aplicaciones y que estas pueden convertirse en un negocio rentable, siempre y cuando se elija el modelo más adecuado". Es precisamente este modelo, junto con la elección adecuada del público meta, los factores esenciales para el éxito o fracaso de una aplicación, agregó.

Entre los modelos de monetización de aplicaciones que más crecen debido al bajo coste inicial, lo cual atrae más a los usuarios, son el *Freemium*, que consiste en la descarga gratis con compras dentro de la aplicación, y el *In-App Adversiting,* que es cuando las personas entran a la aplicación a comprar y con una moneda virtual se le ofrecen bienes virtuales, modelo comúnmente usado en los videojuegos.

Se espera que la cifra de descargas anuales de aplicaciones móviles aumente en los próximos años.

Fuente: Axón Comunicación Corporativa ■

Twitter hace modificaciones

La red social *Twitter* dio a conocer que a finales del 2015 su cantidad de usuarios se estancó en 320 millones, lo que significa una decepción en los resultados trimestrales para la empresa.

Estos resultados propiciaron un nuevo intento de la aplicación para ampliar su público, por lo cual *Twitter* resolvió modificar la presentación del flujo de mensajes que reciben sus usuarios, lo que permitirá estar al tanto de los tuits más importantes de las personas seguidas.

Esta novedad hará que un usuario que no se ha conectado por algún tiempo a la red social reciba una selección personalizada de mensajes publicados durante su ausencia.

Debajo de esta selección, el usuario encontrará el flujo normal de mensajes en tiempo real y en orden cronológico invertido. Cuando el usuario pulse el botón de actualización, el clásico orden en tiempo real sustituirá la selección personalizada de mejores tuits.

La función de modificar el flujo de mensajes podrá ser desactiva con facilidad; sin embargo, la empresa aseguró que quienes han probado el cambio "tienden a *retuitear* y a *tuitear* más, lo cual le sirve a todo el mundo".

Fuente: AFP ■

Robot inspirado en cucarachas

Inspirados en las capacidades que tienen las cucarachas para filtrarse en grietas y desplazarse rápidamente, científicos estadounidenses construyeron el prototipo de un robot que sirve para ubicar a personas enterradas bajo escombros a causa de sismos, deslizamientos u otra emergencia.

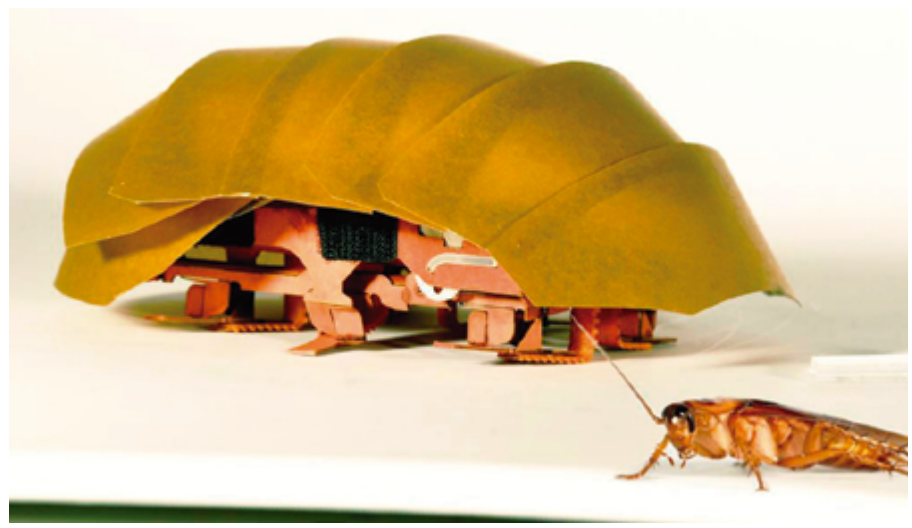
El prototipo cabe en la palma de una mano y es capaz de filtrarse a través de fisuras y correr en espacios dos veces más bajos que su altura. Además, puede desplegar sus patas cuando es aplastado y protegerlas con una capa de plástico tan sólida y lisa como las alas que recubren la espalda de las cucarachas.

Se espera que en casos de sismo el robot facilite la localización de personas bajo los escombros y que además pueda mostrar a los socorristas las entradas más estables y seguras para dar auxilio a las víctimas.

Si hubiera gran número de fisuras y de conductos se puede pensar en enviar a un grupo de estos robots para localizar sobrevivientes y los puntos de entrada seguros para los socorristas", comentó Robert Full, profesor de Biología de la Universidad de California.

El científico afirmó que se deben inspirar en los insectos para fabricar aparatos que reproduzcan sus facultades, como su fácil accesibilidad a lugares pequeños y capacidad de sobrevivencia.

Fuente: AFP ■



El prototipo del robot cabe en la palma de una mano.

M.Sc. Gustavo López Herrera*

Tecnología para un futuro mejor

De forma cotidiana una gran cantidad de personas interactuamos con dispositivos tecnológicos. Con las tendencias actuales y debido a la abundancia de dispositivos disponibles en el mercado, esa interacción es cada vez más fuerte.

Tiendas en las que lo que se muestra en las vitrinas cambia según sus intereses o teléfonos que timbran, no porque está recibiendo una llamada, sino porque un sistema inteligente detectó un problema en su casa, son algunos ejemplos de sistemas que se han desarrollado como parte de la nueva ola de innovación tecnológica.

Costa Rica se ha posicionado como un excelente proveedor de servicios técnicos de alto nivel, con personal altamente calificado, por eso empresas como Intel, IBM, Cisco, Hewlett-Packard e incluso Microsoft, tienen algún tipo de operación en el país.

Los tiempos han cambiado y estoy convencido de que con la capacidad que tenemos en Costa Rica podríamos convertirnos en un país pionero en relación con la implementación de estas nuevas tecnologías.

Las aplicaciones tecnológicas están moldeando al mundo. Es difícil imaginar un futuro en el que no estemos rodeados por dispositivos tecnológicos con los que consciente o inconscientemente vamos a interactuar. Si sabemos que esto va a pasar, no desaprovechemos la oportunidad, hagamos de Costa Rica un país pionero en el uso y la adopción de estas tecnologías.

Para lograrlo necesitamos fomentar la innovación en los futuros profesionales desde temprana edad. Por esta razón, insto a las autoridades competentes y a las empresas a aumentar la inversión en innovación y desarrollo y, por otro lado, a los centros de educación primaria, media y superior a promover en su población estudiantil ese espíritu innovador.

Ya se están realizando algunos esfuerzos en este sentido, propuestas de ciudades inteligentes para el 2021, apoyo para que los ciudadanos estudien en el extranjero en áreas relacionadas con la tecnología y otros. Ahora queda en nuestras manos aprovechar las oportunidades y asegurarnos de seguir proveyéndolas.

Construyamos un futuro mejor para Costa Rica, potenciado por la tecnología y aseguremos así una mejor calidad de vida para todos. ■

***Centro de Investigaciones en Tecnologías de la Información y la Comunicación (CITIC) Escuela de Ciencias de la Computación e Informática.**

La UCR creó una maestría virtual en TIC para la gestión organizacional, que se impartirá en las sedes y recintos de la institución (foto archivo ODI)

Primera carrera virtual en sedes abrirá en 2017

El proyecto Docencia Multiversa acompaña el diseño de la Maestría en Tecnologías de la Información y la Comunicación para la gestión organizacional.

Bárbara Ocampo Hernández
barbara.ocampo@ucr.ac.cr

La carencia de un posgrado que le dé continuidad a los egresados de Informática Empresarial y Dirección de Empresas, las facilidades que brinda la virtualidad y la posibilidad de integrar de esta manera a todas las sedes y recintos dio pie para iniciar el desarrollo de la Maestría en Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) para la Gestión Organizacional.

Esta carrera, totalmente virtual, será lanzada por la Universidad de Costa Rica (UCR) en el 2017. Tendrá los componentes de flexibilidad curricular, innovación y colaboración entre los participantes de los procesos de aprendizaje: docentes y estudiantes.

La idea nació del profesorado de las carreras de Informática Empresarial de las sedes y recintos, quienes conformaron una comisión institucional. Cuenta con el apoyo del Sistema de Estudios de Posgrado (SEP), el Centro de Evaluación Académica (CEA), el Departamento de Docencia Universitaria (Dedun), la Unidad de Apoyo a la Docencia Mediada con Tecnologías de la Información y la Comunicación (Metics) y el proyecto Docencia Multiversa de la Vicerrectoría de Docencia.

"La maestría pretende apoyar la gestión de procesos organizacionales teniendo como base la tecnología, pero al ser una iniciativa pionera tuvimos que replantear el papel del docente", explicó la M.Sc. Yorleny Salas Araya, profesora de la Sede de Occidente y miembro de la comisión.

El programa será único en su género, creado y coordinado en la UCR. "Paralelamente se están elaborando nuevos lineamientos para la creación de más posgrados virtuales", señaló la decana del SEP, Dra. Cecilia Díaz Oreiro. En este caso, el CEA utiliza las mismas categorías curriculares de carreras presenciales de grado o posgrado, pero contemplará las diferencias pedagógicas y didácticas que tiene la modalidad virtual.

De acuerdo con la Dra. Susan Francis Salazar, coordinadora de Docencia Multiversa, este año se entregará el Plan de Estudios ante el SEP y el Consejo Nacional de Rectores (Conare) para su aprobación. Además, se diseñarán los cursos con enfoque multiversa; es decir, en entornos completamente virtuales y se le entregará a cada sede un kit multimedia para la producción de los objetos de aprendizaje necesarios para los cursos de la maestría.

Para más información ingrese en vd.ucr.ac.cr/multiversa ■

RobotiFest UCR
Ingeniería Industrial

Ver reglas de categoría y retos en:
http://robotifest.com
RobotiFest UCR

Concurso de Robótica de Tecnología Abierta 2016
INSCRIPCIÓN ABIERTA

CATEGORÍAS
Logística y Manufactura
Abierto a todo público mayor de 16 años

Vida cotidiana
Abierto a todo público mayor de 16 años

RETOS

Reto Aeroespacial, ARLISS
Abierto a todo público mayor de 16 años

Reto NAO
• Estudiantes de secundaria sin límites de edad
(Fecha de cierre de inscripción: 31 de marzo)
• Estudiantes de Ingeniería Industrial:
Sede Occidente, Interuniversitaria y Rodrigo Facio

El usuario interactúa con la interfaz a través del movimiento de sus pupilas que le permiten escoger letras o símbolos para ser comunicados (foto Laura Rodríguez).

Interfaz permite comunicarse por medio de la vista

La interfaz ayuda a mejorar la calidad de vida de personas con discapacidad múltiple y favorece su proceso educativo y de integración social.

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

De seguro sabrá o ha escuchado sobre el británico Stephen Hawking, uno de los físicos teóricos más importantes del mundo por sus grandes aportes a la ciencia y que a raíz de una enfermedad degenerativa se encuentra casi totalmente paralizado.

Hawking perdió completamente el habla hace tres décadas, pero gracias a la tecnología este profesor de la Universidad de Cambridge ha brindado decenas de conferencias en todo el mundo y divulgado más de 15 obras científicas.

Para comunicarse, utiliza un sensor infrarrojo instalado en sus lentes que detecta el movimiento de su mejilla. Con este movimiento, el físico es capaz de navegar y seleccionar caracteres en su computadora, con los que puede formar frases de forma rápida gracias a un software de texto predictivo. La información generada se envía al sintetizador del habla que utiliza, lo que le permite comunicarse con las personas a su alrededor.

Diversas empresas tecnológicas han utilizado este sistema para la creación de cámaras y aparatos que faciliten el proceso de comunicación de estas personas; sin embargo, los altos precios de esta tecnología dificultan su obtención. El sistema que Hawking usa es solo un ejemplo de los beneficios que la tecnología puede brindar a las personas con enfermedades u otros trastornos que afecten sus capacidades de comunicación.

Emmanuel Arias Soto, estudiante de la carrera de Ciencias de la Computación e Informática de la Universidad de Costa Rica (UCR), se ha involucrado en el estudio de sistemas alternativos de comunicación y se encuentra trabajando en una interfaz para facilitar la comunicación de personas con discapacidades múltiples.

Los sistemas alternativos de comunicación son los que permiten expresarse de formas distintas al lenguaje hablado y que tienen como objetivo compensar las dificultades que tienen muchas personas con discapacidad para comunicarse.

El proyecto se basa en dos tipos de comunicación: una simbólica en la que el usuario puede comunicarse por medio de la elección de imágenes y una alfabética con la que se pueden formar frases de manera predictiva, todo esto por medio de la vista. El alfabeto y las cuadrículas de imágenes fueron hechos por ARASAAC, un portal sobre la comunicación aumentativa y alternativa.

La interfaz funciona a través de una cámara infrarroja que detecta la ubicación de la pupila del usuario del sistema. Una rápida calibración, que consiste en mirar tres puntos que la pantalla presenta, es el primer paso para utilizar el sistema. Para seleccionar las imágenes o letras del alfabeto la persona debe mirar algunos segundos lo que desea comunicar y así la aplicación elige la opción.

"Queremos usar la interacción de la vista porque es una habilidad que la mayoría de la gente tiene y aprovecharla para hacer una interfaz con la que una persona con discapacidad pueda interactuar con la computadora, para diseñar un sistema de comunicación muy similar al que usa en su ambiente educativo, pero en un entorno digital y autónomo", explicó Arias.

Tobii, una compañía tecnológica sueca, ha implementado un dispositivo de seguimiento visual con los mismos objetivos del proyecto de Arias. Sin embargo, el alto precio del dispositivo hace difícil que sea adquirido en el país por muchas personas con estas discapacidades motoras y de lenguaje

Este sistema busca fortalecer el proceso educativo y permitir una mayor autonomía e interacción con el medio del usuario.

Mayor autonomía

Actualmente, en el campo de la enseñanza especial se hace uso de tableros de cartón para que los niños puedan comunicarse. No obstante, este método presenta la limitación de que los profesores tienen que ir señalando cada símbolo o letra para que los niños puedan elegirlos por medio de algún gesto.

El sistema que Arias trabaja da una mayor autonomía a la persona que lo utilice, al permitirle buscar por sí misma la letra o dibujo que desea y seleccionarlo con solo mirarlo un par de segundos. Para usarlo primero se deben superar distintos niveles como determinar si la persona es capaz de realizar la calibración del dispositivo y si lo es, evaluar y mejorar sus destrezas en la elección de símbolos o letras por medio de pantallas con menor grado de dificultad. En estas etapas sí es necesario el acompañamiento de un especialista en educación especial.

"El sistema de comunicación va enfocado al proceso educativo de la persona, la idea es que el maestro o maestra la acompañe en los distintos niveles que debe superar para utilizar la aplicación", señaló Arias.

El proyecto cuenta con el apoyo del Centro de Investigación en Tecnologías de la Información y Comunicación (Citic) de la UCR y el grupo de investigación en interacción humano-computador *Using (User Interaction Group)*, conformado por especialistas en computación e informática de esta universidad.

Según Arias, "el objetivo a futuro en relación con el proyecto es desarrollar un sistema maduro, en el sentido que se pueda utilizar en un entorno educativo, como una escuela de enseñanza especial, e impulsar un proyecto de acción social en el país". ■

Emmanuel Arias cursa cuarto año de la carrera de Ciencias de la Computación e Informática en la UCR y forma parte del grupo de investigación *User Interaction Group* (foto Laura Rodríguez).

Dr. Jairo Velasco Jr., investigador de la Universidad de California en Santa Cruz (foto Laura Rodríguez).

Dr. Jairo Velasco Jr.

La nanotecnología está revolucionando el mundo

Dispositivos tecnológicos, como computadoras y teléfonos celulares, flexibles y más eficientes, están a la vuelta de la esquina, gracias a los nuevos descubrimientos científicos de los materiales 2D, entre ellos el grafeno.

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

El Dr. Jairo Velasco Jr., físico estadounidense de origen latinoamericano, lleva casi una década investigando el grafeno, un material que según los expertos va a permitir que los aparatos electrónicos sean más rápidos y eficientes.

Su objetivo es descubrir fenómenos físicos en materiales de dos dimensiones (2D), que tienen la particularidad de que pueden ser aislados en un solo plano o capa de átomos. Estas y otras propiedades de los materiales 2D son fascinantes para los científicos interesados en el descubrimiento de nuevas tecnologías que transformen nuestra vida diaria.

Velasco es uno de ellos. Él estudia las características electrónicas a nanoescala de los dispositivos basados en estos nuevos materiales.

Este joven científico visitó la Universidad de Costa Rica en diciembre pasado, invitado por el Centro de Investigación en Ciencia e Ingeniería de Materiales (Cicima).

-¿Qué está investigando en este momento en el área de nanotecnología?

-Actualmente, las computadoras, los teléfonos y la tecnología en general están basados en la cantidad de transistores de silicio que se pueden poner en un *chip*. La tecnología es más eficiente en la medida en que podamos hacer esos transistores más pequeños. Ese es el reto.

Los científicos están buscando en todo el mundo el material que sustituya al silicio y el grafeno llama mucho la atención porque tiene propiedades muy interesantes. Es un material natural que se encuentra en el grafito, pero ya hay otras formas de fabricarlo. Además, es conductor de electricidad, lo cual es muy importante para la nueva tecnología, y es tan delgado como un átomo.

También estoy interesado en estudiar otros materiales bidimensionales (2D) con otras propiedades, como el nitrato de boro y el disulfuro de molibdeno, los cuales también son conductores de electricidad. Mi objetivo es formar estructuras a partir de estos materiales para crear nuevos sistemas.

-¿Cómo podría servir su trabajo a países como los nuestros, en vías de desarrollo, en donde no se tiene acceso a la alta tecnología?

-Veo muchas oportunidades, como la de crearse un nuevo *Silicon Valley*, que podría llamarse *Graphene Valley*. Este nuevo *valley* podría estar en otra parte, no necesariamente en Estados Unidos, pues no va a ser solo un país el que maneje todo. Los países latinoamericanos pueden contribuir con talentos. He visto en esta universidad a investigadores que se formaron aquí y luego hicieron los estudios de posgrado en el extranjero, regresaron después a su propio país como profesores e investigadores y pueden formar grupos de investigación. Esta es una muy buena idea, porque ganan ellos y gana el país.

-El grafeno se puso de moda entre la comunidad científica a partir del Premio Nobel de Física del 2010, que se les concedió a los físicos rusos Andre Geim y Konstantin Novoselov por sus trabajos pioneros en el desarrollo de este material. Desde entonces, ¿cuál ha sido el desarrollo de este material?

-Todavía hay camino por recorrer, pero se ha avanzado mucho. En este momento hay muchos científicos que estudian el grafeno y no solamente físicos, sino que también hay ingenieros, químicos y de otras áreas que están interesados en el desarrollo de nuevas tecnologías. Yo creo que en unos diez años habrá un nuevo producto basado en el grafeno.

"Hay gente muy talentosa en los países latinoamericanos que forma parte de redes científicas y hace contribuciones muy importantes en los grupos en los que trabajan".

-¿Es la nanociencia y sus aplicaciones en la nanotecnología la ciencia del futuro?

-Con la idea de que los transistores tienen que ser más pequeños cada día para lograr dispositivos electrónicos más eficientes y poderosos, tenemos que hacer todo a escalas menores. Por eso es que la nanotecnología se va a desarrollar mucho más en el futuro, ya está revolucionando todo y lo va a seguir haciendo.

-¿La nanociencia se está haciendo solo en los países desarrollados o también los países en vías de desarrollo están aportando?

-Los países en vías de desarrollo están aportando de varias maneras. Una manera es con talentos. Hay gente muy talentosa en los países latinoamericanos que forma parte de redes científicas y hace contribuciones muy importantes en los grupos en los que trabajan.

-No muchos latinoamericanos tienen las oportunidades educativas que usted ha tenido en Estados Unidos. ¿Cómo ha sido su experiencia?

-Ha sido diferente. Mis padres son inmigrantes, llegaron a Estados Unidos procedentes de Colombia y con poca educación. A pesar de que nací en Estados Unidos, me di cuenta que otros compañeros tenían mejor nivel educativo que yo y tuve que esforzarme más.

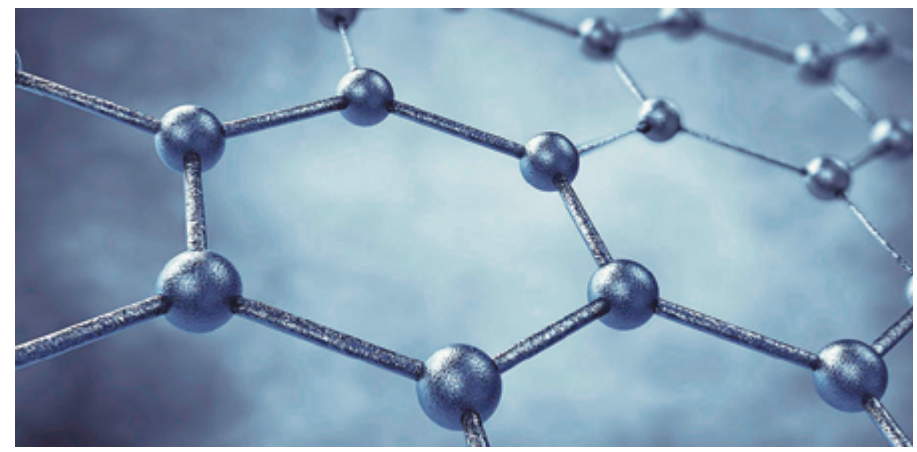
El aspecto cultural también influye. En Estados Unidos es común que los jóvenes dejen la casa a los 18 años para irse a estudiar a la universidad. En cambio, en Latinoamérica los hijos se quedan más tiempo con la familia. En mi caso, mis padres tuvieron que acostumbrarse porque yo me fui de mi casa a estudiar.

-¿Qué lo motivó a venir a la UCR y al simposio sobre desarrollo de materiales del Cicima?

-Yo tengo mucho interés en el desarrollo de la ciencia en los países latinoamericanos. Me gustaría contribuir con algo y una forma de hacerlo es hacer contactos e identificar talentos en Costa Rica para que trabajen en mi grupo de investigación científica en la Universidad de California en Santa Cruz. ■

Dr. Jairo Velasco Jr.

De 32 años, nació en Nueva York y es hijo de padres colombianos, quienes emigraron a Estados Unidos en 1977. Realizó su bachillerato en la Universidad de Siracusa, en Nueva York. Luego hizo su doctorado en la Universidad de California en Riverside y su posdoctorado en la Universidad de California en Berkeley. En el 2015 fue nombrado investigador en el Departamento de Física de la Universidad de California en Santa Cruz.



El grafeno es un material sumamente duro, resistente y flexible, como el plástico. Es una estructura laminar plana hexagonal, en forma de panel de abeja.

Los brazos robóticos tienen la capacidad de adaptarse a las fuerzas externas, se pueden manipular y programar para que no opongan resistencia (fotos Anel Kenjekeeva).

Para avanzar en los proyectos robóticos en el Arcos-Lab, los estudiantes cuentan con impresoras 3D para crear diseños útiles en el ensamblaje de los robots.

Avanza construcción de robot humanoide

Nuevos brazos robóticos se suman al ensamblaje de un robot humanoide.

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

Nada más piense en llegar a la casa y que la comida ya esté lista, preparada por un robot humanoide programado para tal fin; además, encontrar el piso brillante y hasta el perro ya bañado y perfumado.

Un mundo tan parecido a aquella serie animada de antaño "Los Supersónicos" está cada vez más cerca. Gracias a la compleja labor de programación robótica, es palpable el avance de distintos proyectos.

La Facultad de Ingeniería de la Universidad de Costa Rica (UCR) está formando cada año a los profesionales que se encargarán de llevar la robótica "Made in Costa Rica" a la misma altura de países desarrollados.

En el Laboratorio de Investigación en Robots Autónomos y Sistemas Cognitivos (Arcos-Lab) de la Escuela de Ingeniería Eléctrica (EIE), sus profesores y estudiantes se adentran en el mundo de la inteligencia artificial y el ensamblaje de robots. También participan profesores de la Escuela de Ingeniería Mecánica de la UCR y estudiantes del Instituto Tecnológico de Costa Rica (TEC).

Tecnología segura

Una de las iniciativas consiste en la creación de un robot humanoide que pueda asistirnos en nuestras tareas cotidianas.

"Normalmente los robots no han ayudado en esas cosas, pues los han mantenido principalmente en la industria; queremos sacarlos de ahí y acercarlos a las personas, a sus ámbitos normales, principalmente en sus casas". afirmó el Dr. Federico Ruiz Ugalde, director del Arcos-Lab.

A una mano robótica que ya tienen lista y a la base mecánica en la que será montado todo el cuerpo del robot, se le unen ahora dos brazos robóticos denominados Robot de peso ligero (Light Weight Robot), que fueron diseñados por la Agencia Aeroespacial Alemana (DLR, por sus siglas en alemán) y construidos en Alemania por la firma KUKA Robotics. Cada uno tiene un peso de 17 Kg. y pueden alzar un máximo de 14 Kg., con un costo de $156 000.

"Cuando una persona toca estos brazos robóticos ellos sienten la fuerza y se vuelven suaves y ayudan al movimiento. Se pueden adaptar tanto al ambiente que les rodea como a las personas para interactuar", explicó el Dr. Ruiz.

Los brazos compensan su propio peso ante la gravedad, del mismo modo que lo hacen los seres humanosal sostener por ejemplo un brazo en alto.

En el momento en que se les puedan programar mejores mecanismos para reaccionar, sus movimientos van a ser mucho más naturales. Es en esto en lo que trabajan los investigadores de la UCR.

Una vez que en el ARCOS-Lab logren ensamblar ambos brazos con manos robóticas y montar el resto del cuerpo en la plataforma mecánica, seguirán las pruebas en ambientes de trabajo reales, como una cocina y una bodega, entre otros.

"La idea es que este tipo de robots sean más comunes en el futuro. Creemos que esta es una oportunidad para que los jóvenes obtengan el conocimiento necesario y posteriormente monten empresas en esta área y el desarrollo tecnológico crezca en Costa Rica", afirmó Ruiz.

Los brazos robóticos estarán disponibles para que los estudiantes los utilicen en sus proyectos finales de graduación de bachillerato, licenciatura, maestría y doctorado. ■

Los estudiantes opinan

"Los robots que se utilizan en la industria tienen mucha fuerza y son muy precisos, pero no pueden convivir con nosotros. La meta que tenemos es cómo hacer para que ellos se sepan adaptar a un ambiente cambiante y que no le hagan daño a los humanos".
Daniel García Vaglio

"En la UCR podemos manipular robots, usar los mismos softwares que utilizan las universidades más avanzadas del mundo en las que se estudia a fondo la robótica y, finalmente, programarlos. Todo esto suma de forma invaluable a nuestro aprendizaje".
Ricardo Ramírez Barquero

En el Arcos-LAB se trabaja en el desarrollo de sistemas robóticos inteligentes que ayuden a las personas en tareas peligrosas, complicadas o repetitivas, con el fin de evitar lesiones y mejorar su calidad de vida.