



Ciencia en todo

## La robótica impulsará el desarrollo nacional

El robot asistencial está construido para trabajar en diferentes escenarios, con el objetivo de investigar y crear conocimiento tecnológico. En la imagen se aprecia uno de los dos brazos robóticos acoplado al torso construido en el Arcos-Lab. Anel Kenjekeeva

En el Arcos-Lab se gestan proyectos y se forman profesionales que impulsarán el desarrollo nacional

13 NOV 2019 Ciencia y Tecnología

Con estudios aplicados al desarrollo de robots, el Laboratorio de Investigación en Robots Autónomos y Sistemas Cognitivos (Arcos-Lab) de la UCR procura que Costa Rica se convierta en un jugador de élite dentro de las grandes ligas de la tecnología robótica mundial.

Al mismo tiempo que se efectúan trabajos complejos, los alumnos de distintos niveles académicos y de diversas carreras participan en su avance. Esto da como resultado una formación universitaria de excelencia basada en el manejo de lo último en tecnología de *hardware* y *software*. En otras palabras, son propuestas que impactarán la productividad del país y que están acompañadas de profesionales con un conocimiento actualizado.

[LEA: La UCR lanza nueva estrategia de divulgación científica](#)

De las ideas que surgen continuamente en el Arcos-Lab, destaca la concepción, diseño y construcción de dos tipos de robots, uno para investigación pura y otro dirigido al sector industrial. El primero de ellos tiene el propósito de generar conocimiento (ciencia) y su misión es identificar cómo un robot puede ayudar a una persona en su cotidianidad. El objetivo del segundo es ser utilizado en un entorno industrial real, donde maximice la producción.

Estos proyectos están inscritos en la Escuela de Ingeniería Eléctrica (EIE) y en el Instituto de Investigaciones en Ingeniería (INII), en cuyas instalaciones se encuentra el Arcos-Lab. El laboratorio es coordinado por el Dr. Federico Ruiz Ugalde, docente de la EIE, quien obtuvo un doctorado en robótica en la Universidad Técnica de Múnich, Alemania.

“Queremos elaborar dos tipos de robots. Uno asistente que ayude a la gente en sus tareas de la vida diaria. Y otro industrial que trabaje en conjunto con personas, a diferencia de las típicas plataformas industriales que están dentro de una línea de producción y que normalmente están encerradas debido a que son peligrosas.

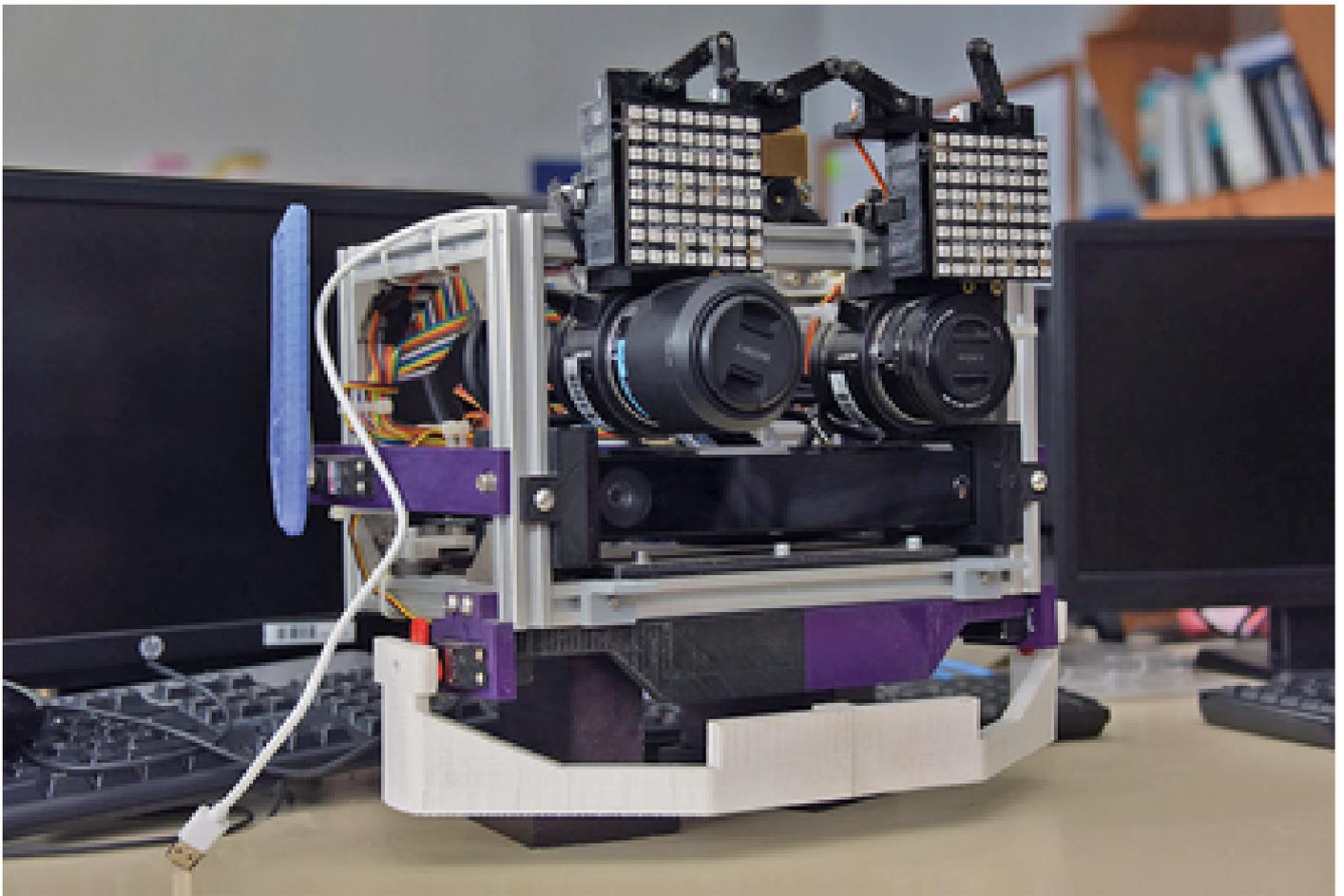
Nosotros proponemos robots con control ‘suave’ que emula una articulación humana, pues se logra seleccionar cierta tensión y rigidez tal como lo hace un músculo. Esta rigidez es importante a la hora de manipular objetos”, explicó Ruiz.

## Cambio de paradigma

El coordinador del Arcos-Lab UCR indicó que, actualmente, existen articulaciones robóticas que incluyen resortes especiales a los cuales se les puede variar la rigidez para controlar la fuerza de agarre (impedancia) y, de esta manera, imitar lo que hace un sistema biológico. Sin embargo, se desea ir más allá, seguir avanzando.

“Vamos a llevar ese tipo de tecnología a la industria y a lograr mayor seguridad, productividad e interacción con humanos. Queremos tener un robot y personas en un ambiente productivo en donde todas las situaciones son distintas. La gente trabaja en tareas diferentes y necesitamos que ese robot pueda ejecutar muchas de esas labores sin que tengamos que programarlas una a una. Para eso, necesitamos algoritmos muchísimo más flexibles y un sistema de percepción robótico que sea capaz de interpretar gran cantidad de datos nuevos cada segundo, de modo que reconozca todo a su alrededor y lo manipule adecuadamente”, comentó Ruiz.

Este experto aclaró que la impedancia es una tecnología que están estudiando y aplicando en el Laboratorio para que los robots que construyan sean seguros a la hora de estar junto a las personas. “Es una tecnología difícil de manejar, pues se basa en sensores de torque muy particulares y complicados, pero vale la pena porque nos permite construir mejores e innovadores proyectos”, agregó.



Ambos proyectos de investigación son complejos y largos. El tiempo estimado para su desarrollo es cuatro años. Esta es la cabeza del robot asistencial. Anel Kenjekeeva

---

Para poner a los robots a prueba, se idearon varios escenarios. El primero es una cocina inteligente, debido a que es uno de los ambientes humanos con mayor diversidad de herramientas, texturas en los objetos y con algunas de las tareas más difíciles de realizar — según dijo Ruiz—, ya que allí se efectúan transformaciones, como cuando se parten verduras y se cocinan.

Otro escenario es una bodega inteligente en donde hay todo tipo de instrumentos. En ese sitio, se deben mantener el orden y precisión adecuados, tanto en la mesa de trabajo y en la estantería como a la hora de manipular todo tipo de cajas y objetos.

El siguiente espacio es una fábrica cognitiva, en la cual se transforma la rigidez usual de esas instalaciones gracias a la presencia de robots que se encargan de las líneas de producción, atender órdenes personalizadas de los clientes y darle a las empresas la posibilidad de mantener los costos bajos, al tiempo que los productos son más baratos. “Esa es una de las ventajas de masificar la automatización en la industria”, afirmó Ruiz.

Los robots propuestos asumirían labores que son tediosas y que pueden lesionar a las personas. Por ende, estos ayudarían a evitar quebrantos en la salud y daños graves. Mientras tanto, los funcionarios podrían aprovechar y especializarse en otras áreas relacionadas con la producción industrial o en el mantenimiento de los sistemas robóticos.

“La idea es incorporar este tipo de robots gradualmente, de tal modo que el cambio para los trabajadores sea gradual y estos —en lugar de estar en quehaceres muy tediosos y hasta peligrosos— pasen a brindar mantenimiento a los robots, revisar si el *hardware* está bien, si necesita algún tipo de ajuste mecánico, si existe alguna actualización del *software*, etc. Se trata de nuevas ocupaciones con menor riesgo para la salud, en temas de más alto nivel tecnológico y con una retribución más alta”, mencionó Ruiz.

El coordinador del Arcos-Lab agregó que en algunas ocasiones se han creado temores infundados hacia los temas asociados con la automatización. Sin embargo, el efecto final de este proceso ha sido que el costo de los productos fabricados disminuye. Esto permite aumentar el poder adquisitivo de quienes poseen menos recursos económicos, elevar la competitividad de la producción y, en muchos casos, contratar mayor cantidad de personal que es cada vez más calificado.



La plataforma industrial robótica está conceptualizada para ser una alternativa tecnológica moderna, que maximice la producción y genere mejores condiciones de trabajo para las personas. Anel Kenjekeeva

---

“La tecnología de robots asistentes permite realizar estos cambios de manera paulatina, puesto que no requiere que toda la fábrica cambie a un nuevo sistema completamente repetitivo y controlado, sin interacción humana”, subrayó Ruiz.

## Tecnología de última generación

En este momento, el robot asistencial está constituido por una cabeza, el torso, dos brazos, una mano y la plataforma omnidireccional. Una vez que cuenten con la segunda mano robótica –que está por llegar al país–, la acoplarán a esta estructura. La plataforma, el torso y la cabeza fueron construidos en el Arcos-Lab.

El torso le permitirá al robot subir y bajar sus hombros para tomar cosas del suelo, así como trabajar en una mesa o en muebles aéreos. Dicha pieza está encima de la plataforma omnidireccional, la cual cuenta con un motor y cuatro ruedas para movilizarse por el espacio en que se encuentre.

“Esta plataforma es única, porque es muy robusta y contará con control por impedancia, que la vuelve más ‘suave’ y segura. No hay plataformas comerciales que tengan este tipo de capacidad, la nuestra sí y eso es fruto del esfuerzo que se hace en este laboratorio”, aseguró Ruiz.

Las manos utilizadas en este robot humanoide —la que ya existe y la que está en camino— son exclusivas, no hay otras así en todo el continente americano. Tienen capacidades de control suave, son más compactas y, por lo tanto, unas de las mejores en el mundo. “Con esto completamos el robot asistente. Lo que sigue es continuar con el desarrollo de técnicas cognitivas en *software* para aprovechar al máximo esta tecnología”, apuntó Ruiz.

Para el ensamblaje de este robot asistencial, los especialistas del Arcos-Lab se concentraron en que la manipulación sea la más sobresaliente dentro de lo posible. Por eso, sus brazos y manos funcionan con una destacada tecnología: los primeros son de la marca Kuka y las segundas, de la firma Wessling Robotics.

“El robot asistencial es de más alto costo, pues tiene lo mejor del mundo para permitir hacer la mejor investigación”. Por su parte, la futura plataforma industrial —que incorpora el brazo Panda de la marca Franka Emika— es de más bajo valor, para lograr colocarlo en el sector productivo y que se convierta en una alternativa popular.

Finalmente, Ruiz expresó que “quienes están trabajando en el Arcos-Lab pertenecen a una generación de profesionales en ingeniería que aprovechan las nuevas tecnologías para impulsar el país. Así, mantenemos la esperanza de poder participar en la primera línea de desarrollo de esta tecnología novedosa, la cual es parte de la cuarta revolución industrial”.

# Características de los robots

## Robot asistencial

Será capaz de interactuar con objetos y personas.

### Finalidad

Investigación y desarrollo de la ciencia.

### Detalles

Cuenta con 40 núcleos, 10 computadoras integradas, 128 gigas de RAM, dos brazos robóticos marca Kuka, dos manos humanoides marca Wessling Robotics, una plataforma omnidireccional y una cabeza con capacidades de percepción 2D, 3D, así como térmica.

## Plataforma industrial

### Finalidad

Inserción en la industria.

### Detalles

Brazo robótico Panda de la marca Franka Emika, el cual irá acoplado a una plataforma omnidireccional.



[Otto Salas Murillo](#)

Periodista, Oficina de Divulgación e Información  
Área de cobertura: ingenierías

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



---

**Etiquetas:** [arcos-lab](#), [robotica](#), [escuela de ingenieria electrica](#), [#cienciaentodo](#), [#c+t](#).