



CIENCIA MÁS TECNOLOGÍA

7 de setiembre de 2022 - Año 7, n.º 80

# Una nueva esperanza en la lucha contra el cáncer

El nuevo laboratorio del ciclotrón o acelerador de partículas que la Universidad de Costa Rica recién inauguró contribuirá al diagnóstico temprano y al tratamiento de esta enfermedad de gran incidencia en el país.







En la foto superior se observa el PET-CT, en donde se efectuará el diagnóstico de los pacientes. La foto inferior muestra un detalle de la sala de radiofarmacia. Allí se produce el medicamento que se inyectará a los pacientes. Fotos: Laura Rodríguez.

## El primer ciclotrón de Costa Rica contribuirá a evitar las muertes por cáncer

**Con el nuevo laboratorio del ciclotrón y el PET-CT, que la UCR inauguró en agosto, Costa Rica incursiona en el uso de tecnología de países del primer mundo para el diagnóstico temprano del cáncer.**

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

El cáncer es la segunda causa de muertes en Costa Rica. Cada año se presentan en el país 11 500 casos nuevos de personas con esta enfermedad. Esto significa que alrededor de 30 personas son

diagnosticadas por día, según datos del Ministerio de Salud y del Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC).

A pesar de todos los avances que se han logrado a nivel internacional y nacional para mejorar la atención de pacientes con cáncer, "aún hoy las posibilidades de tratamiento en el sistema de salud son limitadas y con un acceso marcado por la desigualdad", recordó el Dr. Gustavo Gutiérrez Espeleta, rector de la Universidad de Costa Rica (UCR).

Estas palabras las pronunció durante la inauguración del citado laboratorio, el cual, de acuerdo con investigadores de la Universidad, se trata de una iniciativa de gran impacto para la medicina oncológica nacional.

El laboratorio que alberga al ciclotrón (acelerador de partículas) y al PET-CT (tomografía por emisión de positrones - tomografía computarizada) es la culminación del trabajo de más de una década para proveer a la población costarricense de esta herramienta de diagnóstico temprano de cáncer y de otras enfermedades cardiovasculares y neurológicas.

El Dr. Ralph García Vindas, director de la Escuela de Física y coordinador del proyecto desde su inicio, enfatizó que uno de los objetivos del ciclotrón PET-CT es contribuir a reducir la tasa de mortalidad por cáncer en el país.

Según afirmó García, el equipo posibilita identificar de manera temprana varios tipos de cáncer y tumores milimétricos, de

manera que pueden ser tratados oportunamente y con eso mejorar la expectativa de vida de las personas afectadas.

Para aquellos pacientes que ya tienen cáncer y que se les está aplicando algún tratamiento, la tecnología permite que los especialistas en oncología puedan rectificar un tratamiento, si este no está surtiendo efecto. De esta forma, también se logra aumentar la expectativa de vida de los pacientes.

Para cumplir con tal objetivo, la UCR ya inició conversaciones y acercamientos con autoridades y hospitales de la Caja Costarricense de Seguro Social (CCSS), con el fin de exponerles las características de los nuevos equipos y ofrecerles los servicios.



“Esta tecnología permite un aporte importante en ahorro de recursos en el diagnóstico y seguimiento de los pacientes con cáncer, al contar no solamente con una imagen diagnóstica certera, sino también oportuna y a un precio razonable”, aseguró el Dr. Erick Mora Ramírez, especialista en física médica.

## Avance científico

La UCR, por medio del Centro de Investigación en Ciencias Atómicas, Nucleares y Moleculares (Cicanum), ha mantenido desde 1975 un programa de investigación y servicio en la aplicación de técnicas nucleares analíticas.

Estas acciones han sido auspiciadas por el Organismo Internacional de Energía Atómica (OIEA) y la Oficina de Cooperación Francesa.

El Cicanum enfoca su trabajo en la fluorescencia de rayos X, la electrónica y la física nucleares, y orienta sus estudios hacia campos de aplicación como la salud, la agricultura, la geofísica y la industria.

En esa misma línea, el proyecto del ciclotrón significará para la UCR un gran avance científico, al permitir que docentes, personal de investigación y estudiantes generen nuevo conocimiento, se formen y desarrollen diversos estudios en beneficio de toda la sociedad costarricense.

En Latinoamérica, numerosos países cuentan con ciclotrones. En Centroamérica, Costa Rica se adelanta en la introducción de esta tecnología, que está en manos de una institución pública. Panamá tiene dos equipos, pero son operados de forma privada.

En México, la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM) fue pionera en el uso de los ciclotrones en esta nación.

El Dr. Miguel Ángel Ávila Rodríguez, jefe de la Unidad de Radiofarmacia-Ciclotrón de esa universidad, expresó su deseo de que en la UCR se replique la experiencia que han tenido en México. “Ha sido un éxito rotundo, bajo el mismo principio que lo van a manejar aquí”, dijo Ávila.

El académico precisó que en la UNAM el ciclotrón funciona como una unidad mixta de servicio, investigación y docencia. Brindan el servicio a la población a un precio razonable, debido a que los estudios son muy costosos, así como la tecnología y los insumos que se utilizan.

El ciclotrón posibilita la producción de un tipo de medicamento llamado radiofármaco para ser administrado en pacientes sospechosos de tener cáncer. En este caso, el radiofármaco que se fabricará es la FDG (fluorodesoxiglucosa), compuesto por un isótopo radiactivo (flúor 18) y moléculas de glucosa.

Igualmente, con el PET-CT (escáner similar a un TAC) se capturarán imágenes o tomografías de células cancerosas presentes en el cuerpo humano, así como de otros padecimientos.

En estas imágenes se pueden localizar las células y tejidos cancerosos desde antes que estos formen masas tumorales. Es posible observar tumores de hasta 2 mm de tamaño.

Para el químico de radioisótopos y radiofármacos del OIEA, Amir Jalilian, “los ciclotrones se están desarrollando rápidamente y cada vez serán más importantes en el sector de la atención de salud, en especial en los procedimientos de imagenología avanzada, ya que los radiofármacos producidos con ciclotrones son muy eficaces para detectar varios tipos de cáncer”. ■

# El laboratorio del ciclotrón y PET-CT de la UCR

Es operado por el Centro de Investigación en Ciencias Atómicas, Nucleares y Moleculares (Cicanum), de la UCR. Este es el único centro en el país que tiene más de 35 años de experiencia y personal capacitado en el uso de las aplicaciones seguras y pacíficas de la energía nuclear.

El Centro ofrece varios servicios a la sociedad costarricense y, muy pronto, por medio de una moderna tecnología, pondrá a disposición del país el diagnóstico y tratamiento del cáncer y de otras enfermedades.

## ¿Qué es un ciclotrón?

-Es una máquina que acelera partículas cargadas a altas velocidades para producir radioisótopos.

-Cuando estas partículas alcanzan su velocidad máxima, se estrellan contra un blanco de agua enriquecida con oxígeno-18 (que contiene más moléculas de agua con el isótopo oxígeno-18).

-A partir de una reacción nuclear, las partículas producen los radioisótopos o átomos que liberan radiación.

-Las partículas bombardean los núcleos de oxígeno para provocar una reacción nuclear. De esta forma, los átomos de oxígeno se convierten en átomos de flúor 18, un elemento radiactivo.

-Sala de radiofarmacia: el radioisótopo es pasado a esta sección del laboratorio por medio de unos conductos. Aquí es donde se producen los radiofármacos.



## El diagnóstico de los pacientes

### Paso 1: recepción

Se verifican todos los datos del paciente y la información de la cita asignada.

### Paso 2: evaluación médica

Un médico nuclear revisa la información clínica del paciente y realiza una valoración de este para determinar si se puede seguir adelante con la generación de las imágenes médicas.



### Paso 3: cuarto de reposo

El personal de enfermería le coloca una vía al paciente. Luego, el profesional en imágenes médicas le inyecta el radiofármaco por medio de la vía colocada. El paciente espera una hora, aproximadamente, en el cuarto de reposo.

### Paso 4: sala del PET-CT

El profesional en imágenes médicas coloca al paciente en la camilla del PET-CT (similar a un TAC) para poder obtener las imágenes de su cuerpo.

### Paso 5: imágenes del paciente

En menos de 15 minutos se generan dos tipos de imágenes. El profesional en imágenes médicas les hace una revisión inicial. Luego, estas son enviadas de forma automática al sistema computarizado.

### Paso 6: interpretación de las imágenes

El médico nuclear visualiza las imágenes por medio del sistema computarizado y genera un reporte con los hallazgos encontrados.

### Paso 7: reporte médico enviado

El personal de recepción verifica que el reporte médico se encuentre firmado y que las imágenes médicas estén adjuntadas. Toda esta información es enviada al paciente por medio de plataformas digitales.

Fuente: Cicanum, UCR.  
Diseño: Rafael Espinoza.





En Costa Rica solo se conoce el 4 % del total de especies de hongos que se estima que existen.  
Foto: cortesía de Iva Alvarado.



## Ni animales ni plantas Los hongos: base de la vida



**En Costa Rica, apenas se conoce el 4 % del total de las especies de hongos que se estima que existen.**

*Karol Quesada Noguera*  
[karol.quesadanoguera@ucr.ac.cr](mailto:karol.quesadanoguera@ucr.ac.cr)

Antes de 1969 se creía que los hongos pertenecían al grupo de las plantas. Sin embargo, hoy se sabe que no encajan ni con las plantas ni con los animales; por el contrario, tienen características propias. Por lo tanto, forman su propio reino: el Fungi.

“El reino de los hongos, como lo conoce la ciencia actual, es muy joven y, por eso, conocemos tan poquito de él”, explica Luis Francisco Ledezma Vásquez, biólogo graduado de la Universidad de Costa Rica (UCR) y micólogo cofundador de Funga Conservation, una organización creada para la conservación ambiental de los hongos.

Los hongos son la base de la vida, “construyen los puentes entre todos los ciclos biológicos y, además, son los que

contribuyen a hacer el reciclaje de nutrientes en la naturaleza”, indica Ledezma.

La Dra. Priscila Chaverri Echandi, especialista en hongos de la UCR, rescata dos características principales que los diferencian de los otros reinos.

La primera es que los hongos realizan una digestión externa, contrario a las plantas (que crean su propio alimento por medio de la fotosíntesis) y a los animales (que ingerimos el alimento y lo procesamos mediante la digestión interna).

Los hongos no tienen estómago ni boca; poseen un hilo de células muy característico de estos organismos, el cual se conoce como hifa. Las hifas forman una estructura que se llama micelio (el cuerpo de los hongos), explicó Ledezma Vásquez.

La punta del micelio produce enzimas. Estas van a servir como compuesto para degradar la superficie en la cual el hongo está creciendo (madera, planta, plástico, ropa) y para, posteriormente, absorberla.

Por ejemplo, tales enzimas absorben biomoléculas de las células vegetales, así como compuestos bioquímicos y agua.

Lo mismo sucede con los animales y con los humanos. Ledezma explica que todo este proceso se lleva a cabo a nivel microscópico.

La segunda característica de los hongos mencionada por Chaverri son los compuestos que los hacen más similares a los animales que a las plantas, pero que los separan en su propio reino.

Las paredes celulares de los hongos están formadas por un compuesto llamado quitina, el cual se observa también en los insectos (aunque son distintos tipos de quitina). Sin embargo, los hongos producen ergosterol, mientras que los animales producimos colesterol.

### Primer inventario

Costa Rica alberga cerca del 5 % de la biodiversidad del mundo. No obstante, aunque esta cifra es muy elevada, no incluye a los hongos, que están entre los primeros tres grupos más diversos del planeta.

Los hongos muchas veces son ignorados en el mundo científico, pues no se incluyen en los planes de manejo, en los datos sobre biodiversidad o en los listados de especies en peligro de extinción.

La Dra. Melissa Mardones Hidalgo, bióloga e investigadora de la Escuela de Biología de la UCR, trabaja en la elaboración de la primera lista anotada de especies de hongos de Costa Rica.

Lo anterior contrasta con la situación de la mayoría de los organismos, como plantas, corales, mamíferos y anfibios, entre otros, los cuales tienen listas de las especies existentes y se actualizan regularmente.

“Es un insumo muy importante, no solo para el inventario y para saber cuál es la riqueza asociada al país, sino también para los estudios de impacto ambiental, para saber cuáles especies están en un área y qué se está protegiendo”, detalla la experta.

Mardones efectúa la investigación en conjunto con otros especialistas de la UCR, del Museo Nacional, de la Universidad Estatal a Distancia (UNED) y del extranjero.





Los hongos son el reino que comparte más características con los animales. Foto: cortesía de Iva Alvarado.

Se espera que esta concluya a finales del presente año.

Basándose en los estudios disponibles y en la teoría, el proyecto actualmente está manejando un total de 6 500 especies de hongos descubiertas en el país.

Esta cifra se puede comparar con otros países mucho más grandes que Costa Rica, en donde las poblaciones de hongos son menores. Por ejemplo, Canadá es 195 veces el tamaño de Costa Rica y apenas alberga 10 663 especies de hongos.

Otro caso es Holanda, con un tamaño similar a nuestro país, y con solo 5 000 especies. A esto hay que agregar que son naciones en las cuales ya no se encuentran con frecuencia nuevas especies, señala Mardones.

## Mayor diversidad en el trópico

Según la literatura científica, la mayor diversidad de hongos y de muchos otros organismos se encuentra en las regiones tropicales.

Un país como México, que es 37 veces más grande que Costa Rica, posee apenas 4 668 especies de hongos. Y Brasil, 166 veces el tamaño de nuestro territorio, alberga 5 719 especies de hongos.

“Estos datos, más allá de decirnos ‘bueno sí, Costa Rica es muy diversa’, nos dan una indicación de que el estudio de

la micología sí está muy bien, sí tenemos bastantes datos. Fue una gran sorpresa para nosotros”, expresa la investigadora de la UCR.

Dentro de esta gran variedad de hongos en la naturaleza, se pueden observar desde organismos comestibles, medicinales y alucinógenos, hasta los que infectan a los animales, las plantas y los humanos.

Un caso reciente se presentó durante la pandemia por el COVID-19 con el hongo negro, que afectó a muchas personas infectadas por el virus y les produjo la muerte.

## Mundo desconocido

Aunque este esfuerzo representa un gran inicio, la experta agrega que solo se conoce el 4 % del total de especies de hongos que hay en Costa Rica.

“Tenemos 6 500 especies, pero nos falta encontrar el 96 %. Las estimaciones nos dicen que deberíamos tener aproximadamente 159 000 especies”, destaca Mardones.

En nuestro país, añade Chavarría, todavía hay mucho que hacer y aportar en el área de la micología o la ciencia que estudia los hongos.

“En Costa Rica no hay una gran tradición micológica, es decir, no ha habido tantos micólogos. Definitivamente, hay mucho más que conocer todavía”, afirma. ■

## Hongos para la vida

Todas las especies de hongos tienen roles importantes, tanto en la naturaleza como en la sociedad y en nuestra vida diaria:

- Son los principales descomponedores de materia orgánica.

- Controlan los tamaños de las poblaciones. Por ejemplo, algunas plantas pueden volverse dominantes en un bosque e inhibir el crecimiento de otras. Es decir, los hongos impiden que una planta se convierta en una plaga.

- Los extractos de las enzimas u otros compuestos del hongo se utilizan en distintos procesos industriales. Se estudia el posible uso de estas enzimas y partes de los hongos para la producción de papel, detergentes, pinturas, modificación y tratamiento de textiles, cuero vegano, filtros de metales pesados y ataúdes.

- En el campo de la medicina, la penicilina y la ciclosporina son creadas por componentes de los hongos que tienen importancia como antibiótico y como medicamento en pacientes con trasplantes de órganos. Además, el hongo melena de león se estudia para construir nuevas conexiones entre las neuronas y de esta forma prevenir la enfermedad de Alzheimer.

- Se emplean para limpiar o descomponer contaminantes del ambiente, como el plástico que permanece en los océanos, el cianuro y los agroquímicos.

- En la producción de artículos de embalaje, se usan para reducir el uso de estereofón y reemplazarlo por productos amigables con el ambiente que tienen un tiempo de descomposición mucho menor.

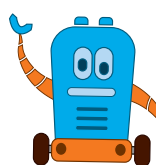
- Se utilizan en la producción de medicamentos para reducir el estrés y la ansiedad o para tratar las adicciones.



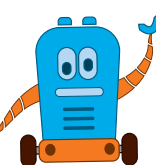




La selección de los colegios se hizo en concordancia con el Plan Nacional de Desarrollo. Además, estos reúnen las características de centros educativos que están en situación de vulnerabilidad social. Foto: Karla Richmond.



## La robótica como antídoto contra las drogas,



**Un proyecto que reúne a tres instituciones organiza talleres sobre tecnología dirigidos a estudiantes de secundaria de todo el país.**

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

Algunos indicadores muestran que el consumo de drogas entre la juventud de Costa Rica está aumentando a edades muy tempranas. Por ejemplo, la V Encuesta Nacional sobre Consumo de Drogas en Población de Educación Secundaria, del 2018, señala que, en cuanto a bebidas alcohólicas se refiere, los jóvenes empiezan a tomarlas a los 12,7 años, mientras que el cigarro lo prueban a los 13 años.

Además, el uso de la marihuana se observa a partir de los 13,4 años y el de la cocaína a los 12,2 años. Esto se contrapone a los resultados de tal estudio en el 2015, en el cual la edad indicada era de 14,1 años. De este modo, se muestra una preocupante disminución de la edad en la que la juventud empieza el consumo de drogas.

En total, en ese análisis participaron 7 071 estudiantes provenientes de 60 colegios del país.

Al respecto, el Instituto sobre Alcoholismo y Farmacodependencia (IAFA) publicó que, entre más temprano una

persona consuma algún tipo de droga en su vida, existen mayores probabilidades de crear dependencia:

“Los adolescentes que inician el consumo a los 13 años tienen seis veces más probabilidades de desarrollar problemas a nivel cognitivo como emocional; según un estudio de los niños y adolescentes internados en el Hospital Nacional Psiquiátrico se estableció que al menos el 75 % habían consumido alguna sustancia psicoactiva [sic]” (IAFA, 2021).

De ahí que aquellas iniciativas que se concentran en mostrar a las jóvenes generaciones de Costa Rica la posibilidad de aprovechar su tiempo en conocer y aprender sobre tecnología, ciencia, investigación, cultura, arte y deporte se vuelven herramientas muy valiosas para ofrecerles una mejor calidad de vida en el futuro.

En particular, existe el proyecto denominado “Promoviendo el uso de herramientas tecnológicas como apoyo para la sociedad en colegios de zonas vulnerabilizadas”, de la Escuela de Ciencias de la Computación e Informática (ECCI), de la Universidad de Costa Rica (UCR).

Dicho proyecto colabora con el Instituto Costarricense sobre Drogas (ICD) y el Ministerio de Educación Pública (MEP), para realizar en conjunto un programa preventivo cuyo objetivo es utilizar la robótica como una herramienta de prevención ante el fenómeno de las drogas entre la población colegial.

“La robótica permite el desarrollo de habilidades para la vida, como la toma de decisiones, resolución de problemas, trabajo en equipo, manejo de emociones, y fortalece la comunicación asertiva y la autoestima. Estas destrezas propician el desarrollo humano óptimo y la prevención de factores de riesgo, según la OMS (Organización Mundial de la Salud)”, afirmó la Dra. Kryscia Ramírez Benavides, coordinadora del proyecto de la UCR.

Además, la Oficina de las Naciones Unidas contra la Droga y el Delito (Onudd) determinó que la prevención basada en la evidencia que genera resultados favorables es aquella que se centra en la persona y en el desarrollo de las habilidades para vivir, citó la académica.

Ramírez cuenta con el apoyo del Dr. Luis Quesada Quirós y el Dr. Allan Berrocal Rojas, también docentes e investigadores de la ECCI.

A la fecha, participan 69 colegios públicos provenientes de la Gran Área Metropolitana, zona Atlántica (Pococí), Guanacaste (Liberia), Zona Sur (Pérez Zeledón) y Zona Norte (San Carlos).

### Encuentro robótico

En el marco de las acciones de este proyecto, se creó la gira de colegios llamada “Experiencias con robótica”, la cual llegó a la UCR en dos fechas distintas,

el 4 y el 9 de agosto pasado, y tuvo como sede las instalaciones de la ECCI.

Participaron en este espacio de aprendizaje y socialización seis colegios públicos (15 estudiantes y dos docentes por cada centro educativo): Colegio de Tabarcia (Mora, San José), Colegio Técnico Profesional de Pococí (Limón), Liceo Ing. Manuel Benavides Rodríguez (Heredia), Liceo Miguel Araya Venegas (Cañas, Guanacaste), Colegio Técnico Profesional Agroportica (Cariari, Limón) y el Liceo de San Miguel (Desamparados, San José).

Dentro de las actividades, se incluyeron una charla motivacional, una demostración de interacción participativa con un robot Pepper, la exposición de proyectos libres sobre robótica por parte de tres colegios, un taller sobre Spheros (robots educativos), dinámicas para compartir las experiencias y una caminata por el campus Rodrigo Facio de la UCR.

De acuerdo con los coordinadores del proyecto, de esta forma se cumple la meta de promover la participación activa de las personas jóvenes en la producción de conocimiento en carreras STEM.

Al mismo tiempo, se promueve la sinergia entre la universidad pública y diversas instituciones y comunidades, para facilitar la creación de nuevos saberes mediante actividades académicas que se enfrenten a los factores de exclusión, que en muchos casos merman las aspiraciones de la juventud del país.



# ¡Jóvenes se alían con la robótica!

“Aprendí a conocer cómo funcionan los robots y a preguntar qué hay detrás de la informática. Mi interés ahora es mayor”.

Cristel González Benavides, CTP Cariari



“La robótica es el futuro y me va a ayudar en mi desarrollo. ¡Quiero estudiar robótica en la UCR!”.

Kendal Flores Ugalde, Liceo de San Miguel



“Esto nos ayuda a tomar en cuenta otras realidades, como la de las personas con discapacidad. La robótica puede contribuir a mejorar la interacción con ellos”.

Simrit Montano Roa, Liceo de San Miguel



“La tecnología se puede utilizar en personas con autismo o con discapacidad y tratar de mejorar su calidad de vida”.

Nayat Díjeres Delgado, Colegio Cañas



“Podemos usar este conocimiento para generar productividad en nuestro colegio. Es una oportunidad que debemos aprovechar”.

José Badilla Méndez, Liceo de San Miguel



“Ahora me interesa más la programación, el idioma inglés y la matemática. Todo eso se ocupa en la robótica”.

Anthony Sánchez Zúñiga, CTP Cariari

La Escuela de Ciencias de la Computación y la Informática, de la UCR, participó en el proyecto en agosto del 2021 y se mantendrá hasta marzo del 2023, con posibilidad de prórroga. Fotos: Karla Richmond.

“A través de este proyecto, los jóvenes constatan cómo se utiliza la robótica en diferentes disciplinas y cómo pueden ayudar a sus propias comunidades. Algunos de los que ya participaron y se graduaron se unieron a proyectos comunitarios como los centros de cuidado para ofrecer charlas. De esa forma transfieren todo lo que aprenden a los demás miembros de sus comunidades”, explicó Ramírez.

Agregó que “los jóvenes constatan cómo es la UCR, una universidad pública a la que pueden ingresar y desarrollar sus capacidades. Ellos son testigos de que tienen un mundo por delante y que con el sistema de becas pueden conquistar sus sueños”, añadió.

## La robótica y la prevención

La M. Sc. Andrea Villalta Morales, psicóloga y funcionaria de la Unidad de Proyectos de Prevención del ICD, indicó que la idea del proyecto es crear una

atmósfera de prevención en los colegios públicos participantes, con la finalidad de prevenir conductas de riesgo asociadas al consumo de drogas, mediante herramientas que les ayuden a los jóvenes a resistir y crear factores de protección frente a la problemática del consumo de tales sustancias.

“Hemos constatado el efecto positivo que tiene la robótica en la población juvenil que ha estado presente en este proyecto. Al estar inmersos en el mundo de la programación, del *software* y del *hardware*, ocupan su tiempo en situaciones constructivas que les benefician”, dijo la funcionaria.

Villalta comentó que hay casos de jóvenes que han consumido drogas, pero que por medio de estos talleres las han dejado e, inclusive, han seguido con sus estudios, hasta que eligen la carrera de computación e informática y se transforman en evidencias del éxito que tiene esta iniciativa.

Por su parte, la M. Sc. Gloria Calvo Barquero, subdirectora de la Dirección de Vida Estudiantil del MEP, agregó que estos espacios les permiten acercarse a la

población estudiantil desde una perspectiva diferente a la docente.

“Queremos fortalecer sus elecciones vocacionales y sus habilidades de autoestima y trabajo en equipo, lo cual es beneficioso desde cualquier punto de vista”, señaló Calvo.

Aclaró que a los docentes que acompañan a los jóvenes en el proyecto no se les pagan horas extra para que participen en estos talleres, les den seguimiento y repliquen el conocimiento en los colegios. Lo hacen como parte de su trabajo, a veces inclusive dedican tiempo los fines de semana.

“Se les nota el alto compromiso que tienen con el bienestar de sus estudiantes. Les brindan apoyo y, cuando descubren alguna situación familiar de cuidado, coordinan con la oficina de orientación de sus colegios para abordar el problema y ofrecer ayuda”, detalló Calvo.

La profesora del Liceo de San Miguel de Desamparados, Ivannia Gutiérrez Campos, dijo que han utilizado varios equipos de robots educativos para trabajar y algunos profesores han recibido capaci-

taciones. Además, en el 2019, asistieron a un encuentro nacional sobre robótica.

Entre los kits de robótica que han podido manipular está el Lego Mindstorms Education EV3, concebido para que los estudiantes de secundaria den sus primeros pasos dentro de la programación.

En las actividades que se llevaron a cabo en la ECCI, de la UCR, utilizaron el robot Pepper (robot humanoide) y el Sphero Bolt (programación e interacción con robots esféricos).

Para Gutiérrez, “gracias a esta iniciativa los jóvenes se pueden concentrar en su aprendizaje y en el desarrollo de sus destrezas, más ahora que la tecnología está presente en todo lo que hacemos. Ellos se adaptan fácilmente a las explicaciones. Muchos se acercan y me dicen: ‘profesora esto es el futuro, esto hay que estudiarlo’”.

La docente expresó que en el Liceo de San Miguel de Desamparados “siempre tratamos de darles lo mejor en todos los campos, ya sea tecnológico, artístico o cultural, pero muchas veces las noticias solo muestran las cosas negativas de estas comunidades, y no las positivas”. ■



# Escolares viven el Mes de la Ciencia

Por segundo año consecutivo, la Universidad de Costa Rica celebró en agosto el Mes de la Ciencia con actividades dirigidas a la niñez, jóvenes y adultos. En esta ocasión,

bajo el lema de que la ciencia está al alcance de todas las personas, se visitaron escuelas para ofrecer charlas y talleres. Fotos: Laura Rodríguez y Karla Richmond.



La UCR se propuso llevar la ciencia a las escuelas y colegios, con el fin de motivar en sus estudiantes el interés por las carreras científicas.



El físico Dr. Óscar Andrey Herrera Sancho dirigió una obra de teatro sobre las moléculas y los átomos, basada en *El Principito*.



El Dr. Jaime Fornaguera Trías, neurofisiólogo del Centro de Investigación en Neurociencias, compartió con escolares de Santo Tomás de Santo Domingo, en Heredia.



Los niños y las niñas disfrutaron y aprendieron sobre las partes del cerebro, órgano que nos permite realizar todas las funciones vitales.



¿Se puede hacer magia con la leche? Esta fue una de las interrogantes planteadas en una charla que impartió la Dra. Marianela Cortés, tecnóloga de alimentos, en el Colegio Calasanz.