

# Programa de nanotecnología del TEC crece y amplía lazos de colaboración

• Busca que los conocimientos lleguen a muchos sectores de la población

**Marcela Guzmán O.**  
Vicerrectoría de Investigación y Extensión  
Instituto Tecnológico de Costa Rica  
maguzman@itcr.ac.cr

**E**l Programa de Investigación en Nanotecnología del Instituto Tecnológico de Costa Rica (TEC), creado recientemente, va creciendo y ya se relaciona con otras instituciones y entidades.

Así lo comentó su coordinadora general, la doctora Paola Vega, profesora e investigadora de la Escuela de Ingeniería Electrónica del TEC.

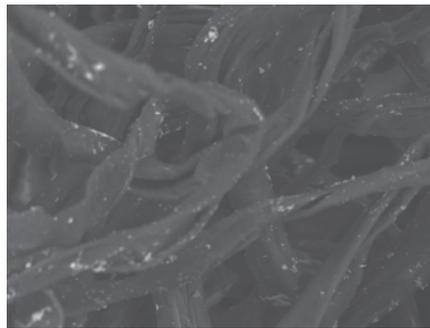
Algunos proyectos, explicó, podrían tener aplicaciones comerciales, por lo que debido a razones de propiedad intelectual se deben manejar solo a nivel del TEC. Estas buscan contribuir a solucionar problemas de pequeñas y medianas empresas (PYMES). Sin embargo, los investigadores del Programa también están trabajando en otras investigaciones, junto a profesionales de otras universidades.

## Concurso CRUSA-CSIC

Uno de esos trabajos es el proyecto de investigación ganador de la convocatoria de fondos concursables de la Fundación CRUSA y el Consejo Superior de Investigaciones Científicas de España (CSIC), y que fue planteado de manera co-

laborativa con investigadores de la Universidad de Costa Rica y de ese país europeo.

El proyecto se denomina “Nanoalambres de cobre a partir de moléculas diméricas de cobre (II) autoensambladas: generando nuevos nanocircuitos integrados”. En la investigación participan los académicos Paola Vega y Juan Scott Chaves, por el TEC; Mavis Montero y Carlos León de la Universidad de Costa Rica; y Daniel Ruiz, de la Universidad Autónoma de Barcelona.



La imagen muestra nanopartículas de plata adheridas a una tela de algodón. Este experimento se realizó en el Laboratorio Institucional de Nanotecnología del TEC y podría aplicarse en la fabricación de telas resistentes a las manchas y a microorganismos, entre otros.

De los proyectos presentados para concursar por este tipo de fondos, únicamente cinco resultaron ganadores.

Según explicó la investigadora Paola Vega, lo que se busca con este trabajo científico es poder

lograr, en escala nano, que los átomos se adhieran a una superficie -y lo hagan automáticamente- en la forma en que se requiere, según las necesidades. Por ejemplo, que se autoensamben en una sola capa delgada, del espesor de un átomo, y solo en ciertos lugares de un sustrato, formando un nanoalambre de cobre.

Hasta ahora, lo que se ha logrado es que los átomos cubran grandes áreas de una superficie de cobre, pero aún no es una deposición selectiva, “a la medida de las necesidades”. Por ejemplo, en la fabricación de circuitos integrados se requiere que las interconexiones conecten dos puntos distintos de un circuito integrado; pero estas interconexiones, estos “alambres”, son cada vez son más finos, son “nanoalambres” y por lo tanto se requiere de una escala nanométrica para lograrlo.

La investigación, por lo tanto, busca la forma de depositar el cobre en una superficie y que automáticamente se ordene para crear esos nanoalambres de cobre a la medida.

## Aplicaciones

Los resultados de esta investigación se podrían aplicar, eventualmente, en la construcción de circuitos integrados más pequeños que los actuales, lo que permitiría la fabricación de, por ejemplo, aparatos

electrónicos mucho más pequeños también.



Laboratorio Institucional de Nanotecnología del TEC. Para que pueda hablarse de nanotecnología se deben cumplir tres condiciones: que las partículas sean de menos de 100 nanómetros; que su formación pueda controlarse; y que el producto tenga una utilidad práctica.

Los nanoalambres de cobre también podrían tener aplicaciones en dispositivos biomédicos, haciendo que sean más pequeños y más cómodos para el paciente al poder miniaturizar aún más los circuitos electrónicos que los controlan y reducir el tamaño de los sensores con diversos propósitos, conectados por medio de nanoalambres en el cuerpo humano.

La doctora Vega opina que todo lo que haga que los circuitos sean más pequeños será para beneficio de la electrónica en general, la biomedicina y otras ramas en particular.

### **Contacto con empresarios**

El Programa de Investigación en Nanotecnología también ha establecido contacto con empresarios, con el objetivo de que muchas PYMES se puedan beneficiar de estos conocimientos.

Por ejemplo, la Federación de Cooperativas (FEDECOOP) solicitó

una charla por parte de los investigadores para conocer los beneficios de la nanotecnología y determinar en qué puede ayudar a los pequeños y medianos productores.

Este campo, entre muchos otros usos, puede ayudar en el crecimiento de los cultivos así como en el combate de hongos y bacterias en plantas contaminadas y enfermedades en general.

En el combate de hongos y bacterias se pueden utilizar nanopartículas de plata. En el caso de las bacterias, nanotubos de carbono con partículas de hierro. Los microorganismos ingieren los nanotubos con hierro para extraer el hierro y eso provoca su destrucción.

La nanotecnología también puede ayudar a producir textiles antimanchas y antimicrobiales; estos últimos podrían utilizarse en hospitales para ayudar a reducir las infecciones.

En el campo de la ebanistería y la fabricación de estructuras de madera, la nanotecnología puede contribuir para aprovechar los desechos y producir piezas mucho más resistentes.

Por otra parte, en el campo de la producción de plásticos, esta tecnología puede aplicarse con el fin de reforzarlos según las necesidades, por ejemplo los que se utilizan en agricultura y deben cambiarse con mucha frecuencia. Su aplicación, además, reduciría la contaminación con plásticos porque los haría más duraderos y eso también disminuye los costos.

Finalmente, se pueden utilizar nanosensores para el asegura-

miento de la calidad del agua y el sensado de gases, ya que tales dispositivos detectan hasta una sola molécula que pueda contaminarlos.

La doctora Paola Vega y el máster Juan Chaves tienen muy claro que el Programa de Investigación en Nanotecnología del TEC busca democratizar los conocimientos y aplicaciones de la nanotecnología, a fin de que esta disciplina no se convierta en un monopolio y, más bien, pueda ser aprovechada por muchos sectores.

### **Colaboradores del Programa de Investigación en Nanotecnología**

Paola Vega, coordinadora general  
Juan Scott Chaves, coordinador técnico  
Marta Vílchez  
Ricardo Coy  
Elizabeth Arnáez  
Dora Flores  
Silvana Alvarenga  
William Benavides  
Juan Carlos Carvajal  
Lía Castro  
Fabiola Jiménez  
Carlos Mata  
María Lourdes Medina  
Virginia Montero  
Ileana Moreira  
Noemi Quirós  
Ricardo Starbird  
Aura Ledezma  
Federico Masís  
Ivonne Vásquez  
Laura Rojas  
Lilliana Harley  
Rafael Loaiza