



## Científicos de la UCR destacan en la creación de una prueba capaz de alertar un posible cáncer de vejiga

El Dr. José Guevara Coto, bioinformático, y el Dr. Rodrigo Mora, microbiólogo, fueron las mentes detrás del desarrollo de los algoritmos. Fotos: Jenniffer Jiménez y Laura Rodríguez.

Dos costarricenses crearon el mecanismo bioinformático necesario para que la prueba se convirtiera en una realidad

7 NOV 2019 Salud

Dos académicos de la Universidad de Costa Rica (UCR), y cinco científicos estadounidenses, crearon una innovadora prueba de orina que permitirá alertar, de forma casi inmediata, **si una persona podría estar desarrollando un cáncer de vejiga.**

El **método**, primero en su tipo a nivel mundial, fue desarrollado gracias al uso de algoritmos genéticos adaptativos (AGA). El diseño de este sistema fue el aporte dado por los científicos de la UCR y es la piedra angular de la innovación. Su función es clara: **reducir la complejidad de los datos para construir una escala de malignidad y así diferenciar las células tumorales de las normales.**

Pero los AGA no actuarán solos. Para aumentar la certeza de los resultados, los algoritmos se basan en los datos obtenidos por medio de la tecnología de citometría de flujo. Esta técnica utiliza una luz láser encargada del recuento y clasificación de cada célula (de manera individual), **a fin de descubrir si son o no cancerígenas.**

“En los últimos años se ha intentado desarrollar marcadores urinarios para detectar el cáncer de vejiga. Sin embargo, ninguno de ellos fue capaz de alcanzar un nivel aceptado para convertirse en un procedimiento diagnóstico estándar. Por esa razón, de los Estados Unidos nos contactaron para ayudar a desarrollar un método que permitiera consolidar **una prueba de fácil realización, rápida, barata y de alto rendimiento y, lo más importante, sin ser invasiva**”, destacó el Dr. Rodrigo Mora Rodríguez, el único microbiólogo costarricense integrante del equipo y colaborador del Laboratorio de Docencia en Cirugía y Cáncer (DCLab-UCR).

**La prueba alcanzó un 98% de sensibilidad (detección de la enfermedad) y un 87% de especificidad (capacidad para excluir a los individuos sanos).**

**Lo anterior marca un avance revolucionario a favor de la salud internacional.** En la actualidad, para saber si una persona presenta un cáncer en la vejiga se le debe realizar una prueba invasiva conocida como cistoscopia.

Dicho proceso consiste en introducir a través de la uretra un instrumento delgado, similar a un tubo, el cual posee una luz y un lente. **La principal desventaja de este procedimiento es que, durante la exploración, existe el riesgo que el aparato introduzca bacterias y origine una importante infección.**

De igual forma, se suele aplicar cuando hay sospechas. Como consecuencia, en algunos casos existen **pacientes sanos que son sometidos a un procedimiento invasivo innecesario.**

**“Se pretende que el examen de orina esté más orientado al tamizaje para la detección temprana y evitar cistoscopías innecesarias; es decir, hacerla solo cuando realmente se requiera.** Por ejemplo, si un paciente presenta pequeñas cantidades de sangre en la orina (microhematuria), se le puede hacer la prueba de orina que diseñamos en este trabajo. Si el resultado es negativo, se evitaría que la persona sea sometida a una cistoscopia. Por el contrario, si el resultado es positivo, al paciente se le puede realizar la cistoscopia para conocer la severidad del cáncer”, explicó el Dr. Mora.

Con base en datos del informe Globocan 2018, de la Organización Mundial de la Salud (OMS), **cerca de [549 393](#) personas tienen cáncer de vejiga** y 199 922 fallecen en todo el mundo.

En Costa Rica se contabilizan [210](#) casos nuevos cada año; de ellos, casi la mitad de los costarricenses diagnosticados muere. Quienes sobreviven tienen entre un **50% a un 80% de probabilidad de volver a padecer la enfermedad.**

## Primeros signos y síntomas del cáncer de vejiga

Ganas urgentes de orinar.

Una orina con dolor.

Dolor en la espalda baja.

Dolor abdominal.

Pérdida de peso.

Fatiga.

Sangre en la orina.

Pérdida de apetito.

Deseos de orinar sin poder hacerlo.

Fuente: Dra. Diana Zamora,  
oncóloga del Hospital Calderón Guardia.

UCR  
UNIVERSIDAD COSTARRICENSE

La Dra. Diana Zamora Bolaños, especialista en oncología médica del Hospital Calderón Guardia, enfatizó que el síntoma más frecuente del cáncer de vejiga es la hematuria (orina con sangre). En ocasiones, el paciente puede ver la sangre en la orina y, otras veces, solo se le puede detectar mediante una prueba. Hay que prestar especial atención, pues los signos y síntomas del cáncer se pueden confundir con una infección en la vejiga.

¿Cuáles son los principales factores de riesgo del cáncer de vejiga? La Dra. Zamora habla al respecto.

### Audio de la Dra. Zamora.

▶ 0:00 / 0:57 🔊 🔽

## ¿Cómo empezó todo?

El método, **que aún requiere superar algunas etapas de validación para su aplicación clínica**, fue iniciado por un grupo de cinco científicos estadounidenses que decidieron darle una oportunidad a una proteína llamada PD-1/PD-L1. Este elemento es utilizado por las células cancerígenas para evadir la respuesta inmune del cuerpo y así proliferar.

Los especialistas conocían que, si el contenido total de la PD-L1 en la orina es más elevado que lo usual, **es porque se podría estar ante la presencia de un tumor maligno**.

**También, ellos sabían que de la orina se podía extraer células desprendidas de la vejiga conocidas como epiteliales y buscar en ellas aneuploidías** —alteraciones capaces de

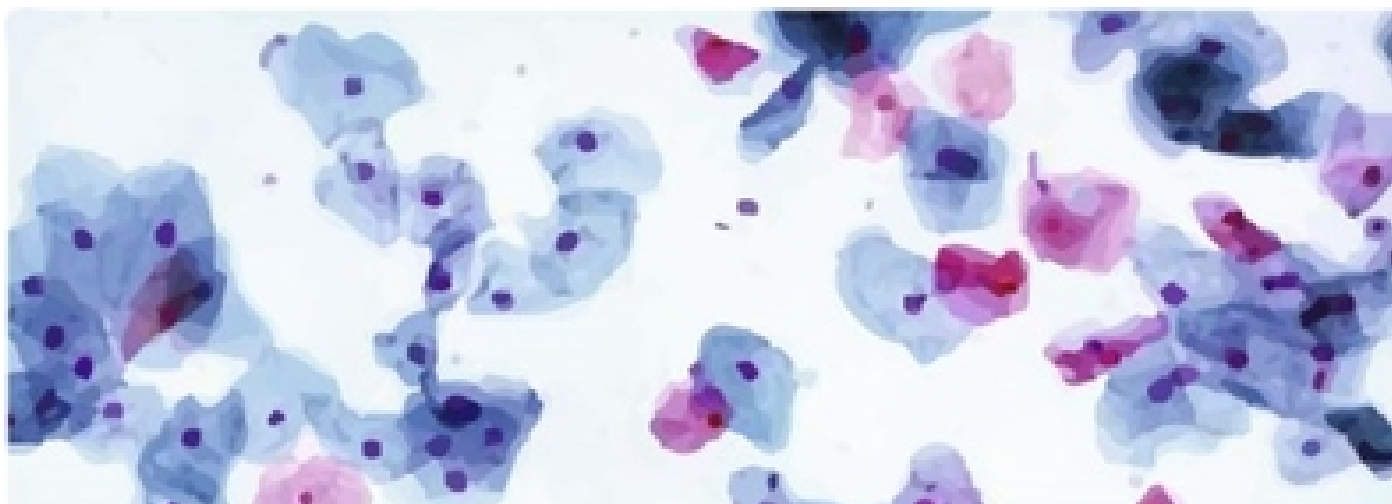
ocasionar un cáncer—. Al igual que pasaba con la PD-L1, a mayor cantidad de aneuploidías, más posibilidad de tener la enfermedad.

Solo faltaba una cosa: **algoritmos lo suficientemente eficientes y robustos para encontrar combinaciones, así como clasificar y cuantificar las células cancerígenas con una elevada certeza en los resultados.** Es en ese momento cuando aparecen los investigadores costarricenses. El Dr. Mora, junto con el Dr. José Guevara Coto, bioinformático del DCLab-UCR, crearon los AGA y la escala de malignidad necesaria para identificar las muestras de pacientes con cáncer.

“Decidimos recurrir a la UCR porque hemos tenido una larga y fructífera relación científica. **Estábamos entusiasmados de utilizar la tremenda experiencia del Dr. Mora y el Dr. Guevara, especialmente, por su habilidad para traducir la ciencia en información clínica con la bioinformática**”, afirmó Bruce Patterson, uno de los investigadores internacionales.

La bioinformática es un área multidisciplinaria que une la ciencia de la computación, la estadística y las ciencias biológicas. Mediante la fusión de esas ramas fue posible que los investigadores, por primera vez desde la recopilación final de los datos, lograran desarrollar la escala de malignidad.

“Los algoritmos fueron utilizados para realizar una selección de las características más relevantes provenientes de la citometría de flujo. **Esa selección reduce el ruido de fondo**, al escoger aquellas que contribuyen a la predicción del estado (sano o enfermo), y eliminar de un subconjunto, aquellas que no proveen información a la predicción”, dijo Guevara.



En la orina también se encuentran células del sistema inmunológico llamadas leucocitos. Cuando el cuerpo presenta una enfermedad o infección, estas células aumentan sus niveles. Ese incremento es vital porque brinda información adicional del contenido de PD-L1 en estas células, lo que podría influir en la respuesta del sistema inmune sobre el tumor.

Imágen de citología urinaria con fines ilustrativos obtenida de *Abdominal Key*.

## Ventajas destacadas

La prueba de orina no solo podrá cuantificar la expresión de la proteína PD-L1, sino **también obtener información adicional sobre opciones de tratamiento y ver si un paciente es candidato a inmunoterapia** —opción de terapéutica que activa el sistema inmune para ayudar al cuerpo a combatir la enfermedad—.

**“Si las células provenientes de la orina presentan PD-L1, entonces se puede pensar que es un candidato de inmunoterapia ¿Por qué es importante? Porque las inmunoterapias son muy caras y no todos los pacientes son aptos. Esta prueba sería un aporte valioso a la medicina de precisión y permitiría identificar a aquellos pacientes en los que el abordaje terapéutico realmente será efectivo”,** indicó el Dr. Mora.

Ahora, para que la prueba finalmente logre ser implementada a nivel clínico, requiere de estudios complementarios de validación y **se planea que Costa Rica lidere ese proceso.** Según afirma el experto, aún no hay una fecha establecida para su comienzo, pues se requieren fuentes de financiamiento y colaboración con médicos urólogos.

Si todo resulta satisfactorio, **Costa Rica está en capacidad de aplicar esta prueba en el país.** La Facultad de Microbiología de la UCR tiene el equipo necesario para llevarla a cabo y ponerla a disposición de la población costarricense.

# Lea aquí el artículo científico del trabajo original



[Jennifer Jiménez Córdoba](#)

Periodista, Oficina de Divulgación e Información

Área de cobertura: ciencias de la salud

[jennifer.jimenezcordoba@ucr.ac.cr](mailto:jennifer.jimenezcordoba@ucr.ac.cr)

**Etiquetas:** [cancer](#), [vejiga](#), [pd-l1](#), [pd-1](#), [prueba de orina](#).