

Con investigación, profesores Tec buscan detección temprana de cáncer



Trabajan en una prueba para identificar esta enfermedad de forma temprana a través de exosomas y llevarla en un sistema portátil

18/09/2025

Luis Mario García

Profesores investigadores y estudiantes de posgrado del [Tec de Monterrey](#) han comenzado a trabajar en un proyecto centrado en la **detección temprana de cáncer** mediante el uso de **exosomas como biomarcadores**.

Es en el **Laboratorio de Microfluídica**, ubicado en el edificio [Expedition FEMSA](#) de campus Monterrey, donde se ha comenzado a gestar esta investigación, a través de un procedimiento basado en **tecnología microfluídica** conocida por los investigadores.

“Es a través de la manipulación de nano-vesículas que se llaman exosomas, que contienen cierta información genética, podría decirse, que da pie a identificar que un paciente puede estar desarrollando cáncer o metástasis”, explicó Víctor Pérez, líder

del **Laboratorio de Microfluídica**.

Actualmente la **investigación está en etapa temprana de desarrollo** y se espera obtener avances en los próximos meses. Buscan que esta detección, además, se haga a través de un sistema portátil.



Dr. Víctor Pérez, Vania Martínez, Federico Bernabé y Dr. Roberto Gallo, investigadores del Laboratorio de Microfluídica. Foto: Luis Mario García.

El objetivo

Para llevar a cabo este proyecto, emplean **tecnología microfluídica** que permite manipular volúmenes muy pequeños de líquidos corporales, como gotas de sangre, utilizando **fenómenos físicos electrocinéticos**.

A través de **campos eléctricos controlados**, pueden mover y seleccionar tipos específicos de exosomas dentro de estas muestras.

“Una célula excreta ciertas partículas y esa excreción de esas partículas muchas veces depende del ambiente y depende de la salud de la célula.

*“Entonces aquí la idea que tenemos es detectar esos, como le llamamos biomarcadores, que puedan darnos una indicación de que la célula se encuentra en algún estado, ya sea temprano, intermedio o ya más avanzado de cáncer, incluyendo la metástasis o algunas otras enfermedades”, detalló Roberto Gallo, profesor investigador en el **Laboratorio de Microfluídica**.*

La meta final es desarrollar un dispositivo **Point of Care** (POC), es decir, un sistema portátil, económico y fácil de usar que pueda realizar esta detección directamente donde se encuentre la persona, eliminando la necesidad de acudir a un laboratorio para realizar biopsias invasivas.

“La idea es que sea un dispositivo portátil, pequeño, económico y que se pueda usar por cualquier persona”, añadió Gallo, profesor del **Departamento de Ciencias**.

"Da pie a identificar que un paciente puede estar desarrollando cáncer o metástasis".- Víctor Pérez.

El procedimiento

La **tecnología microfluídica** controla el movimiento preciso de fluidos a escala micrométrica en tubos muy estrechos.

“Es literalmente imaginarlo como una tubería de agua, pero es una tubería de agua muy chiquita que maneja volúmenes de líquido de muestra muy pequeños. Entonces, dentro de la microfluídica se pueden ejercer diferentes fenómenos físicos para lograr la manipulación.

“Trabajamos mucho con fenómenos eléctricos que se conocen como electrocinéticos; combinando diferentes fenómenos electrocinéticos podemos controlar cómo se mueve el líquido y cómo se mueven las partículas que estén suspendidas en esos líquidos”, apuntó Pérez.

En este caso el líquido sería el corporal del cual se adquirió la muestra, y la partícula suspendida de interés serían los **exosomas**, apuntó el investigador **Nivel II del Sistema Nacional de Investigadores (SNI)**.



Vania Martínez, estudiante de posgrado en el Laboratorio de Microfluídica.
Foto: Luis Mario García.

Así empezaron

Los profesores Pérez y Gallo comenzaron a trabajar en este tipo de **técnicas electrocinéticas** en **dispositivos microfluídicos** desde el 2009, cuando eran estudiantes de posgrado en campus Monterrey, pero con otro tipo de partículas.

“Se trabajaba con muchas biopartículas: ADN, con bacterias, microalgas, proteínas, células de cáncer, específicamente de cáncer de mama, cáncer de ovario”, manifestó Gallo, **Nivel 1 en el SNI**.

Cuando eran estudiantes eran parte de grupos de investigación diferentes, y al darse cuenta que trabajaban en proyectos en común decidieron aliarse.

“La idea es que sea un dispositivo portátil, pequeño, económico y que se pueda usar por cualquier persona”.- Roberto Gallo.

Ya graduados y como investigadores postdoctorales, diseñaron el **Laboratorio de Microfluídica** en un pequeño espacio en el CETEC en el 2013, y comenzaron a trabajar en diversos proyectos, hasta llegar a la detección temprana de cáncer.

“En mi caso, yo tuve una familiar que falleció por cáncer hace no demasiados años y desde entonces he tenido la espinita de que ella tuvo su detección de cáncer muy tardía”, señaló Pérez, profesor del **Departamento de Mecatrónica** en el **campus Monterrey**.

Inicialmente, el proceso para diseñar y fabricar **dispositivos microfluídicos** era lento y dependían de terceros para obtenerlos.

Sin embargo, una vez que lograron establecer su propio laboratorio pudieron diseñar, fabricar y probar nuevos dispositivos en tiempos más cortos.



Federico Bernabé, estudiante de posgrado en el Laboratorio de Microfluídica en el Expedition FEMSA. Foto: Luis Mario García.

Logran descubrimiento

En 2019 publicaron un artículo demostrando que podían **separar exosomas producidos por células tumorales según su tamaño**, lo cual es clave para clasificar los mensajes genéticos que estas partículas transportan.

Los investigadores enfrentaron un gran desafío técnico relacionado con el voltaje necesario **para manipular los exosomas en sus dispositivos microfluídicos**.

Inicialmente, para lograr el atrapamiento y manipulación de estas partículas biológicas, requerían voltajes extremadamente altos, del orden de 1800 a 2500 volts, lo cual era perjudicial para las partículas y dificultaba su uso en aplicaciones médicas.

Después de diversos experimentos, descubrieron que de los 3 fenómenos que colaboraban en la manipulación —**electroósmosis, electroforesis y dielectroforesis**— la última, que se consideraba el más importante, en realidad

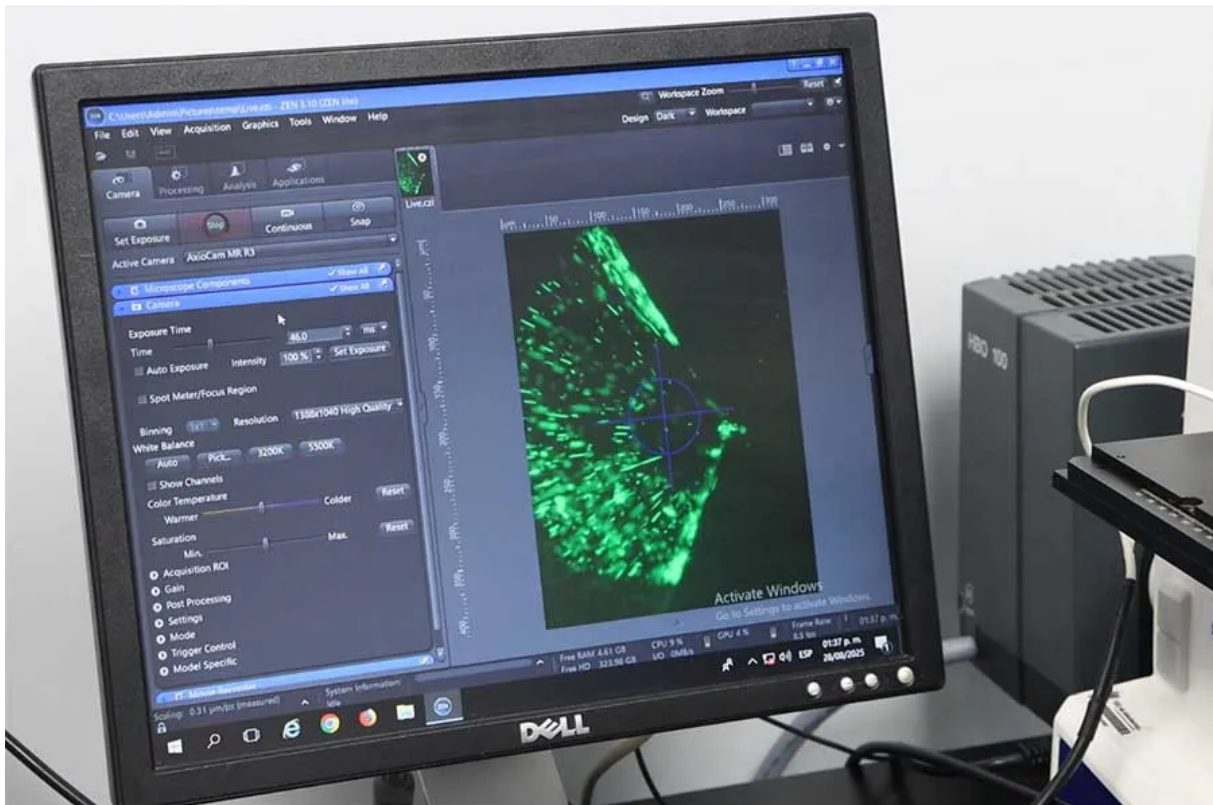
tenía una contribución mínima en el proceso de atrapamiento de **exosomas**.

Este hallazgo les permitió cambiar el enfoque del diseño de sus dispositivos, centrándose en optimizar la influencia de los otros 2 fenómenos.

Gracias a esta nueva estrategia, lograron reducir el voltaje necesario para manipular los **exosomas** de miles de volts a tan solo 18 con partículas de poliestireno de 1 micrómetro de diámetro, más grandes que los **exosomas**, lo que mejora la compatibilidad del método con las partículas biológicas y reduce significativamente los efectos adversos, como el calentamiento excesivo.

“Nunca se había logrado demostrar atrapamiento con voltaje de 2 dígitos”, apuntó Pérez.

Este avance restableció el rumbo de la investigación y fue reconocido con el **Premio Rómulo Garza**, otorgado por el **Tec de Monterrey** y la empresa **Xignux**.



Computadora del Laboratorio de Microfluídica demostrando un procedimiento. Foto: Luis Mario García.

Investigación que inspira

En este trabajo participan los 2 profesores y 2 estudiantes de posgrado, quienes señalaron que ser parte de esta investigación es motivante.

Vania Guadalupe Martínez González, estudiante de la **Maestría en Nanotecnología**, destacó el ambiente de colaboración en el laboratorio como un factor clave en su desarrollo.

“Es muy impactante ver que los pequeños pasos que damos en la maestría pueden culminar en algo que ayude a cualquier persona que lo necesite, no solo en cáncer, sino en muchas enfermedades”, compartió.

Por su parte, Federico Bernabé Acosta, doctorando en **Biotechnología**, resaltó la importancia de trabajar en equipo en un entorno multidisciplinario.

“Me entusiasma ver que con la microfluídica podemos controlar reacciones químicas, temperatura, flujos, y que esto tenga aplicaciones en diagnóstico, tratamiento y hasta terapias contra el cáncer”, comentó.

Estudiantes de profesional también pueden participar dentro del **Laboratorio de Microfluídica**, ubicado en el edificio **Expedition FEMSA**.

TAMBIÉN TE PUEDE INTERESAR LEER:



