

La doctora Viviana Clavería es académica del Instituto de Física de la PUCV.

DANIELA TORÁN

“Es una locura”. Esa fue la primera reacción de un grupo de profesionales ligados al estudio del cáncer, cuando otro grupo de investigadores les propuso usar bacterias genéticamente modificadas como una alternativa para la detección de la enfermedad.

“Después se dieron cuenta de que la idea no era tan loca”, dice Viviana Clavería, ingeniera física y académica del Instituto de Física de la Pontificia Universidad Católica de Valparaíso (PUCV), quien lidera una investigación de frontera junto a científicos del Instituto Nacional de Investigación en Salud y Medicina de Francia (INSERM) y de la Universidad de Otago, en Canadá.

Las tres instituciones están trabajando en conjunto para entender cómo se puede detectar el cáncer de manera temprana a partir de bacterias genéticamente modificadas.

Se trata de BactoFlow, una investigación multidisciplinaria que estudia la dinámica bacteriana en torrentes sanguíneos y otros ambientes complejos, como el tracto digestivo, para la detección del cáncer. En simple, estudian cómo nadan las bacterias en estos ambientes. Para esto, los investigadores trabajan con bacteriobots o bacterias modificadas genéticamente.

“Se ha observado que, en presencia de tumores cancerígenos, hay una concentración patológica de un ácido que se llama lactato. Mi colega Ana Zúñiga, en Francia modificó la bacteria *Escherichia coli* Nissle 1917 para que cuando ésta sea ingerida en una bebida probiótica se dirija al colon y pueda detectar la presencia de lactato y detecte si hay cáncer o no”.

El ambiente tumoral

La bacteria está modificada para que note la presencia de lactato en condiciones específicas como ambientes con alta glucosa y baja disponibilidad de oxígeno, caracte-



El proyecto BactoFlow estudia la capacidad de nado de bacteriobots en el torrente sanguíneo

Investigación pionera usa bacterias para detectar el cáncer

Microbios del tipo *Escherichia coli* son transformados genéticamente para que puedan viajar por la sangre o el tracto digestivo y lleguen a ambientes tumorales.

rísticas comunes en microambientes tumorales. “Esta bacteria, cuando llega a un ambiente tumoral, se pone fluorescente. Entonces, la idea es que si hay muchas bacterias acumulándose en un lugar tirando fluorescencia uno puede hacer una eco para poder detectar una fluorescencia interna”.

En Chile, el equipo de la investigadora Clavería tiene un desafío más ambicioso. Está explorando las caracte-

terísticas de nado de bacterias *Escherichia coli* MG1655 motAB pBAD-motAB pero por el torrente sanguíneo, para también detectar tumores situados en otros lugares del organismo.

“Trabajamos con bacterias que son modificadas genéticamente en Francia. Ellos nos envían las bacterias y nosotros, en nuestro laboratorio, observamos cómo es la dinámica de nado de estas bacterias. No las metemos dentro del cuerpo humano. Lo que hacemos es crear microchipss que imitan el torrente sanguíneo y las ponemos ahí, bajo condiciones controladas. Queremos observar cómo nadan las bacterias bajo el flujo, porque la sangre es un líquido muy complejo. Por primera vez se está investigando una forma en que las bacterias interactúan con las células

sanguíneas. Esto no se ha estudiado en ninguna otra parte del mundo. Somos los únicos”.

El paso que sigue es que dentro de estos mismos microchips se imita un entorno tumoral con un gradiente de concentración de lactato para saber o evaluar si las bacterias pueden sortear todas estas células sanguíneas para llegar a este sitio tumoral. Esa es la parte más interesante, porque lo primero que tienen que hacer las bacterias es llegar autónomamente a este sitio tumoral. Los bacteriobots son una buena alternativa porque son autónomos, nadan hacia los tumores, a diferencia de otras opciones que están viendo algunos investigadores, donde tienen nanopartículas magnéticas que son dirigidas en forma externa”, explicó Clavería.