

Un método rápido y fiable para detectar el SARS-CoV2, gracias al grafeno

Texto: Jaime Fernández, - 17 JUN 2020 a las 10:34 CET



Desde hace años, **Marco Filice**, investigador del Departamento de Química en Ciencias Farmacéuticas de la Facultad de Farmacia, y director del grupo de investigación de **Nanobiotecnología para Ciencias de la Vida**, mantiene una colaboración con la Universidad de Granada, en concreto con el grupo del profesor **Francisco Gámiz**, experto en nanoelectrónica y materiales bidimensionales. La idea principal de esa colaboración es **aplicar ese tipo de materiales para hacer biosensores**, en principio para detectar antígenos específicos para el diagnóstico del cáncer. A partir de esa base sólida de conocimiento, **al llegar la pandemia del coronavirus se les ocurrió aplicarla a una plataforma que han denominado RAP-ID19**, que permitirá hacer un diagnóstico rápido y eficaz del SARS-CoV2, con la colaboración de la empresa **Atrys Health**, que será la encargada la traslación a la práctica clínica del dispositivo. El proyecto, **basado en la utilización de grafeno modificado**, ha sido uno de los siete seleccionados dentro del **Fondo SUPERA COVID-19**, lanzado por el Banco Santander, CSIC y la CRUE (Conferencia de Rectores de Universidades Españolas).

La aplicación de este proyecto comienza de manera sencilla, con **una muestra nasofaríngea** que se saca con el hisopo, el famoso bastoncillo omnipresente durante esta pandemia. La muestra **se incuba en el UTM**, líquido de transporte universal, que es el que utilizan todos los tests y que permite que lo que se quede pegado al algodón del bastoncillo se disperse en el medio. De ahí **se saca una gotita**, que son unos microlitros, **se pone encima del biosensor y se hace la medida en unos pocos segundos**.

En ese segundo paso ya ha entrado la parte fundamental de este proyecto denominado **RAPID19**, el biosensor basado en grafeno. El doctor **Marco Filice** explica que el lector, en su conjunto, es como "una cajita del tamaño de cuatro o cinco smartphones apilados. Dentro se pone un chip electrónico de en torno a 2,5x2,5 centímetros, que es de un único uso y es donde se va a colocar una capa de grafeno modificado, y sobre ella se coloca la muestra".

El investigador complutense aclara que **la tecnología se basa en la gran conductividad del grafeno**, de tal manera que "entre dos puntos metálicos, puestos en contacto a través de una pequeña lámina de grafeno de micras de tamaño, se hace pasar una corriente y se mide la conductividad que hay entre los dos contactos metálicos". Para que esa propiedad se pueda usar para detectar, por ejemplo una partícula viral, es necesario **modificar el grafeno**, de tal manera que **si detecta la presencia de esa partícula**, es porque esta se ha quedado pegada de manera específica encima de la superficie de grafeno, lo que **conlleva una variación de la conductividad entre los dos puntos metálicos**.

Para ello, "es fundamental conocer la conductividad inicial antes de añadir la muestra, luego se añade y se mide la variación existente, que será directamente proporcional a la cantidad de partículas virales que se quedarán pegadas encima de la superficie".



Proyecto multidisciplinar

En el proyecto RAP-ID19, la **Universidad de Granada proporciona la tecnología, la parte electrónica**, aunque la clave está en la interacción entre esa electrónica y la muestra biológica, que es lo que desarrollan **en el grupo de Filice**. En concreto se encargan de **modificar la superficie del grafeno con biomoléculas**, en este caso anticuerpos, para poder reconocer la presencia del virus dentro de la muestra.

Explica Filice que "una de las claves que muchas veces ha impactado en la baja sensibilidad de los tests rápidos es la orientación del

anticuerpo". A nivel estructural un anticuerpo es como una Y, cuando está en esa posición, como la letra, está en su configuración óptima, porque cada brazo superior puede reconocer su antígeno, y cada uno de ellos reconoce los antígenos de una partícula viral, pero si el anticuerpo está invertido, está inactivo porque no puede encontrar su antígeno, y ese es uno de los principales problemas cuando se hacen biosensores para los tests rápidos. En **el grupo de investigación de Nanobiotecnología para Ciencias de la Vida**, que dirige Filice en la UCM (y del que forman parte la profesora **Marzia Marciello**, la doctora **Yurena luengo Morato** y las investigadoras **Karina Ovejero Paredes** y **Laura Lozano Chamizo**), son especialistas en la manipulación de biomacromoléculas como los anticuerpos para **inmovilización orientada**, es decir, son capaces de inmovilizar anticuerpos o aptámeros, por ejemplo, para que la actividad biológica, el reconocimiento, sea óptima.

Tras inmovilizar las moléculas, hay que **caracterizarlas y comprobar que están bien orientadas**, en "un trabajo que está en la interfase entre la electrónica y la biología, y eso **hace que este dispositivo de detección pueda tener otros muchos usos**, porque es muy flexible y se puede adaptar muy rápidamente en función de las necesidades, ya sea otra pandemia, el cáncer, la contaminación del medio ambiente... Lo que importa es cómo funcionaliza la superficie del grafeno, y esa es la experiencia que aporta la UCM".

Lo mejor de dos mundos

Una de las primeras ventajas a destacar del RAP-ID19 es que **es un test muy rápido**, la medida en sí son pocos segundos y el resultado de la medida sale en una pantalla, de tal manera que desde la toma de muestra al resultado se tardan unos quince minutos.

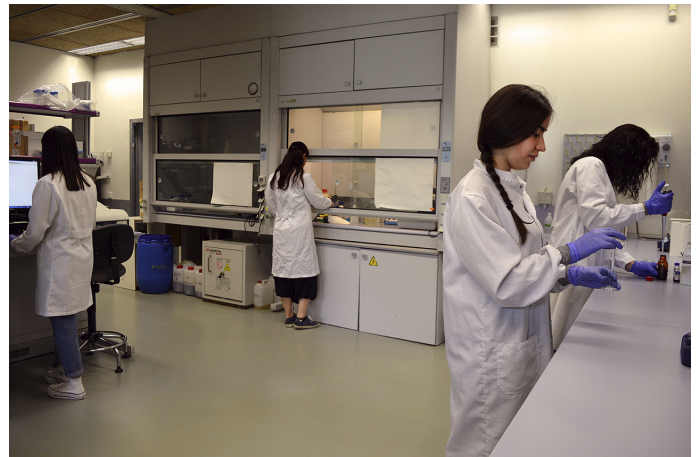
Además, como ya se ha comentado, se ha diseñado este proyecto de manera que sea **portátil**, lo que se conoce como **Point of Care**, que es un sistema que **no necesita de una infraestructura ni de un laboratorio especializado**, y las mediciones se pueden hacer a pie de calle, en un centro de atención primaria, en una empresa, en un aeropuerto...

Aclara Filice que esta idea de los *Point of Care* nace para casos como el actual rebrote de Pekín, por otro mercado de animales, "ahí se pueden montar carpas y puntos de atención en varias zonas de la ciudad y esa propuesta sería perfectamente viable para estas situaciones, ya que permite una **detección rápida y masiva**".

La técnica de PCR tiene como ventajas que "está muy bien establecida, que es fácilmente escalable y, sobre todo, que es muy específica y muy sensible". Por el contrario, tiene varios problemas, como el tiempo de respuesta muy largo, ya que hay que hacer una extracción del ARN de la muestra, "hace falta personal especializado que sepa hacerlo y es una técnica costosa que hay que llevar a cabo en infraestructuras especializadas, en laboratorios clínicos, porque el riesgo de contaminación es muy elevado".

Frente a los PCR, "los tests rápidos no tienen problema de tiempo ni de coste, pero son muy poco sensibles y es un análisis subjetivo, parecido a un test de embarazo, que depende de la sensibilidad del operador, y además la respuesta es simplemente cualitativa, no se puede cuantificar", añade Filice.

"RAP-ID19 aúna las ventajas de la PCR, ya que es un análisis cuantitativo, sensible y fiable, con las ventajas de los test rápidos, porque en poco tiempo se obtienen los resultados, más o menos en doce minutos, siendo el mayor tiempo la recogida de la muestra del paciente, que es un tiempo que ya no se puede recortar". De todos modos, las pruebas positivas pueden ser confirmadas a nivel molecular con la PCR, aunque una vez que se ha descartado a todos aquellos que no son positivos con un cribado rápido y barato.



Deja claro Filice que no es una tecnología para acaparar el mercado, sino para poder agilizar todo lo que ya está implantando, "para poder optimizar los logros obtenidos hasta ahora, y para que sea útil en caso de necesidad".

El coste de fabricación es además bastante contenido, porque "se calcula que cada chip esté a un coste por debajo del euro y además ya existen producciones industriales de grafeno". Según el investigador de la UCM ya se venden láminas de 25x25 centímetros por unos 400 euros, y "calculando que para cada sensor se necesitan unas 100x100 micras, con una lámina se puede hacer cientos o hasta miles de sensores. Así que, en caso de que funcione, no es una tecnología cara, y su desarrollo industrial masivo es posible, de ahí que una empresa como Atrys Health esté interesada en llevar el proyecto adelante, ya que es una firma muy fuerte en el diagnóstico molecular y ha visto el potencial de este dispositivo".

Filice piensa que sería una herramienta ideal de cara a probables rebrotes, para poder identificar y permitir a las autoridades que puedan implementar las medidas necesarias cuanto antes, para así poder reducir los ciclos de confinamiento, ya que "el tiempo es crucial en la propagación de esta enfermedad".

Fondo SUPERA

Este proyecto está dotado con 95.000 euros del Fondo SUPERA COVID-19, lanzado por el Banco Santander y la CRUE. Para hacer desde cero el proyecto no sería suficiente, pero "la filosofía de esta convocatoria era diferente, para financiar proyectos que ya estaban en marcha, dando una respuesta lo más rápida posible". El plazo que se han puesto los responsables de RAP-ID19 es de nueve meses, cuando "quizás haya brotes más intensos de la enfermedad".

Para el desarrollo del dispositivo, la Universidad de Granada preparará el chip y la Complutense tendrá que caracterizar física y electrónicamente las funcionalizaciones para poder inmovilizar de manera orientada los anticuerpos. Habrá que ver cómo impactan en la conductividad del grafeno, porque "si se usa una modificación que rompe la conductividad también se pierde sensibilidad, así que hay que hacer modificaciones químicas y biológicas hasta que eso no ocurra". Una vez encontrada y definida esa estrategia de modificación, la UCM tendrá que hacer una validación analítica, para probar la sensibilidad, la especificidad y los límites de detección y cuantificación del sistema, para saber cuál es el mínimo que puede detectar en una muestra.

Después se pasará la plataforma a Atrys, que se encargará de la validación clínica del dispositivo, algo en o que son expertos, gracias en parte a que disponen de un biobanco de muestras que les permitirá ver cómo funciona en un escenario real.

El turismo, también apoyado por SUPERA

Aparte de RAP-ID19, el proyecto **"Impacto de la Pandemia en el Turismo de España: Implicaciones en el Empleo de las Mujeres en un sector Femenino"**, coordinado por la UCM, y en el que participan investigadoras de la Universidad de Sevilla, Universidad Politécnica de Valencia, Universidad Francisco de Vitoria y ESIC, además de la ONG Helsinki España, ha sido **seleccionado por el Fondo Supera COVID-19**.

El consorcio está liderado por el profesor **Frank Babinger de la Complutense** y el equipo lo forman: Concepción García Gómez, Francisca Blasco López, Milagros Serrano Cambroner, Cándida Gago García, Lourdes Susaeta Erburu, Yolanda Romero Padilla, Clara Martín Duque, Victoria de las Heras Jiménez e Ignacio Ruiz Guerra (UCM), Reyes González Relaño (US), Esperanza Suárez Ruz (UPV), Gloria Claudio Quiroga y Águeda Gil López (UFV), Araceli Maseda Moreno (ESIC) y María Jaén Barandiarán (Helsinki España).

El objetivo principal del proyecto consiste en **"analizar el impacto que ha tenido, tiene y tendrá la actual crisis del COVID-19 sobre el empleo femenino en la actividad turística en España"**. Para ello, todos los análisis deberán cumplir el criterio de desagregación por sexo, para valorar la brecha de género existente y la que posiblemente esté generando la crisis. Una vez que se haya estudiado el impacto de la pandemia sobre la actividad turística en clave de género, se estará en condición de **promover diferentes actuaciones** que se irán publicando en la página web del proyecto y en las redes sociales.

Durante la crisis actual, provocada por el virus, el impacto sobre las condiciones económicas de las trabajadoras en el sector ha sido de máxima severidad, sin que se pueda apreciar una relajación. **El impacto sobre el empleo femenino ha sido especialmente notable y la recuperación será muy lenta y, en algunos casos, probablemente imposible. Por ello, la mujer trabajadora del sector turístico se perfila ya como una de las grandes afectadas por las implicaciones de la crisis del coronavirus.**



Comentarios - 0

No hay comentarios aun.