

Barcelona, miércoles 30 de julio de 2025

Un nuevo test reduce el tiempo para diagnosticar infecciones víricas de horas a minutos

- El Instituto de Microelectrónica de Barcelona ha creado un dispositivo portátil y económico que detecta ARN viral en 40 minutos, frente a las horas que tardan métodos como las pruebas PCR
- El instrumento, probado para detectar el SARS-CoV-2, podría adaptarse para diagnosticar otras enfermedades infecciosas, lo que junto a su portabilidad y bajo coste abre la puerta a su utilización en países en desarrollo

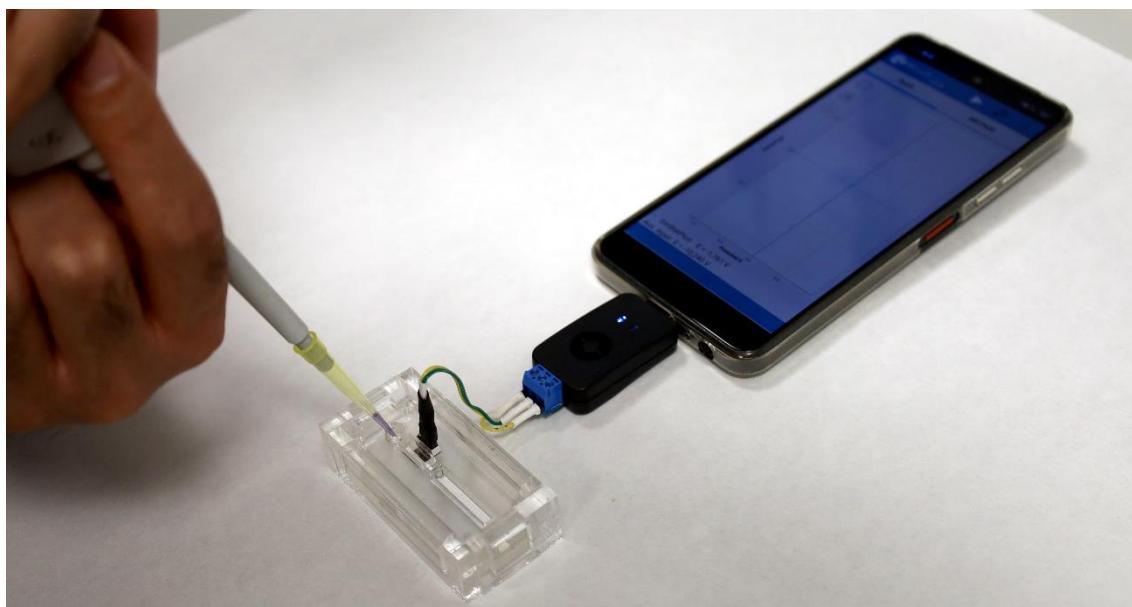


Imagen del nuevo test de diagnóstico. / IMB-CNM-CSIC

Un equipo liderado por el Instituto de Microelectrónica de Barcelona del CSIC (IMB-CNM-CSIC) ha presentado una nueva plataforma de diagnóstico para la detección de secuencias de ARN viral. El dispositivo permite acortar el proceso de detección al no requerir etapas previas de tratamiento de la muestra, como la amplificación genética que se hace en los diagnósticos moleculares actuales. Su capacidad para detectar el virus

directamente en muestras clínicas supone un cambio significativo por combinar rapidez, versatilidad y bajo coste.

El instrumento, cuyos resultados se han publicado recientemente en *Analytical Chemistry*, está diseñado para diagnosticar infecciones virales en muestras nasofaríngeas. Aunque hasta el momento su viabilidad se ha demostrado en la detección del virus SARS-CoV-2, los investigadores destacan que la versatilidad del nuevo test permite adaptarlo para identificar otras enfermedades infecciosas.

“El dispositivo incluye microfluídica en papel, medida electroquímica, empleando celda electroquímica miniaturizada producida en un chip de silicio, y el uso de nanopartículas magnéticas functionalizadas complementarias a las secuencias del ARN viral, seleccionadas como biomarcadores, permitiendo la detección en un tiempo máximo de 40 minutos”, declara **César Fernández**, investigador principal del proyecto en el Grupo de Transductores Químicos del IMB-CNM-CSIC. Su innovador desarrollo aporta al dispositivo “portabilidad y simplicidad, resultando en un precio estimado por análisis inferior a 1 euro”.

Este ahorro de tiempo es relevante comparado con las más de 24 horas que pueden pasar entre la toma de muestra y la obtención de resultados de la PCR. El estándar analítico para la detección de covid-19 durante la pandemia se basó en la reacción en cadena de la polimerasa (PCR), lo que implicaba el transporte de muestras al laboratorio tras la extracción. El instrumento desarrollado por el IMB-CNM busca mejorar este diagnóstico molecular, llevándolo al punto de atención al paciente. “Es un dispositivo electroquímico muy simple, barato y de bajo consumo”, agrega Fernández.

Aunque durante la pandemia de covid-19 también se utilizaron test de antígenos, cuyos resultados se obtenían en apenas unos minutos, se trata de un método que no es comparable a las pruebas PCR o al nuevo dispositivo del IMB-CNM-CSIC, ya que no detectan una secuencia de ARN del virus y, por tanto, no ofrecen un diagnóstico molecular. Además, estos test presentan un porcentaje de sensibilidad mucho menor que las pruebas moleculares, e incluso, en ocasiones, dificultad para determinar visualmente el resultado.

Sensibilidad del sistema y aplicación

El sistema ha demostrado una sensibilidad del 100% y una especificidad del 93%, porcentaje que hace referencia a la capacidad de la prueba para identificar correctamente a las personas que no tienen infección, evitando así “falsos positivos”. Estas cifras se han comprobado en la detección del ARN del SARS-CoV-2, demostrando el gran potencial que presenta como herramienta de diagnóstico molecular.

“Es una herramienta muy versátil que podría adaptarse fácilmente para detectar otras enfermedades infecciosas que requieran la implementación rápida y eficiente de programas de cribado masivo. Si, además, tenemos en cuenta su bajo coste, la plataforma se podría usar en países de bajos recursos”, explica **Manuel Gutiérrez-Capitán**, investigador del IMB-CNM-CSIC. “Supone un avance al no requerir etapas

previas de tratamiento y poder aplicarse en el punto de necesidad por personal no especializado”, concluye.

Dispositivo que combina electroquímica con fluídica en papel

Formado por tres componentes: un chip de silicio que contiene una celda electroquímica formada por dos electrodos de oro, fabricado con tecnología microelectrónica; un componente fluídico de papel; y una carcasa de metacrilato para alinear y poner en contacto la celda electroquímica (el chip) y el papel. El único componente desecharable e intercambiable es el papel, que se puede reciclar con normalidad.

Además, el dispositivo emplea nanopartículas magnéticas funcionalizadas, es decir, modificadas intencionadamente para dotarlas de nuevas capacidades, mediante el uso de hebras de oligonucleótidos (moléculas sintéticas de ADN o ARN) complementarias a las secuencias del ARN viral. Estas permiten separar el biomarcador de interés de la matriz de la muestra y, a su vez, preconcentrarlo en el medio idóneo para su análisis.

Actualmente, se está validando un prototipo preindustrial que integra la electrónica de medida alimentada con la batería de un dispositivo móvil, junto con una app de control. De esta manera, se conseguiría un dispositivo completamente autónomo, interconectado y portátil.

La tecnología de la celda electroquímica del chip se diseña y fabrica en la Sala Blanca de Micro y Nanofabricación, una Infraestructura Científica y Técnica Singular (ICTS) reconocida por el Ministerio de Ciencia, Innovación y Universidades.

Colaboración para mejorar la salud pública

El dispositivo es el resultado de un trabajo que comenzó en plena emergencia de la pandemia de covid-19 en 2020, en colaboración con varios grupos del Instituto de Química Avanzada de Cataluña (IQAC-CSIC), la Universitat de Barcelona, el Centro de Biología Molecular Severo Ochoa (CBMSO-CSIC) y el Hospital Universitari Germans Trias i Pujol de Badalona. Ha sido financiado con fondos propios del CSIC, a través de donaciones, y con fondos de recuperación obtenidos por la [Plataforma Temática Interdisciplinar \(PTI\) Salud Global del CSIC](#).

Manuel Gutiérrez-Capitán, Eva Balada, Anna Aviñó, Lluïsa Vilaplana, Roger Galve, Alícia Lacoma, Antonio Baldi, Antonio Alcamí, Véronique Noé, Carlos J. Ciudad, Ramón Eritja, María-Pilar Marco, César Fernández-Sánchez. **Unraveling the Amplification-Free Quantitative Detection of Viral RNA in Nasopharyngeal Swab Samples Using a Compact Electrochemical Rapid Test Device. Analytical Chemistry.** DOI: [doi/10.1021/acs.analchem.5c01605](https://doi.org/10.1021/acs.analchem.5c01605).