

## Silicio poroso como inmunosensor para detección de anticuerpos de COVID-19

La reciente pandemia de la enfermedad COVID-19 causada por el virus SARS-CoV-2 se convirtió en un problema sanitario mundial que causó 6,8 millones de muertes e infectó a más de 650 millones de personas, lo que provocó el colapso del sistema sanitario en varios países. En consecuencia, existe una necesidad acuciante de desarrollar dispositivos novedosos en el punto de atención que ofrezcan un diagnóstico rápido y fiable para evitar la escalada a pandemias. En este trabajo, proponemos un inmunosensor basado en silicio poroso (pSi) para la detección de anticuerpos producidos durante el inicio de la enfermedad COVID-19. La plataforma se compone de una matriz porosa con características morfológicas a nanoescala que ofrece una gran superficie para alojar macromoléculas. Se empleó una ruta distintiva de funcionalización superficial por quelación NTA/Ni para inmovilizar covalentemente el antígeno SARS-CoV-2 (es decir, la proteína RBD Spike 1) en la superficie interna del andamiaje poroso. El principio de funcionamiento es sencillo: el espectro de reflectancia intrínseco de los interferómetros de pSi sufrirá un desplazamiento espectral hacia longitudes de onda más largas tras la inmunocaptura de los anticuerpos específicos de la enfermedad (es decir, inmunoglobulina G, IgG) por los biorreceptores de antígeno ya inmovilizados. De este modo, se llena una fracción del volumen interno de los poros, lo que a su vez inducirá un cambio en el espesor óptico efectivo (EOT) del material transductor (es decir, un aumento del índice de refracción). En consecuencia, los cambios en el valor EOT antes y después de un evento de detección pueden correlacionarse cuantitativamente con la concentración del anticuerpo capturado. El rendimiento analítico de nuestro inmunosensor nos permitió detectar, utilizando un formato libre de etiquetas en tiempo real, concentraciones de anticuerpos que oscilan entre 0,1 y 1,28 mg/mL en muestras acondicionadas. La sencilla configuración de la plataforma propuesta podría encontrar su aplicabilidad en escenarios clínicos que requieran pruebas rápidas de diagnóstico masivo. Además, la versatilidad de nuestro sistema puede adaptarse para el diagnóstico y seguimiento de otras enfermedades mediante la selección juiciosa del par biorreceptor/biomarcador, respectivamente.

### Resumen de la contribución

Este estudio aborda la urgente necesidad de un diagnóstico rápido y fiable del COVID-19 debido al impacto global de la pandemia. Se propone un novedoso inmunosensor que utiliza silicio poroso (pSi), que presenta una funcionalización superficial de quelación NTA/Ni distintiva para inmovilizar el antígeno SARS-CoV-2. El inmunosensor funciona basándose en el desplazamiento espectral de los interferómetros de pSi, reflejando los cambios en el espesor óptico efectivo (EOT) tras la captura de anticuerpos específicos de la enfermedad. Este sistema sin etiquetas demostró la detección en tiempo real de concentraciones de anticuerpos (0,1-1,28 mg/mL) en muestras acondicionadas. La sencillez y adaptabilidad de la plataforma la hacen prometedora para un uso clínico generalizado, y su versatilidad sugiere aplicaciones potenciales más allá de COVID-19, dependiendo del par biorreceptor/biomarcador elegido.

**Author:** CASTREJON, Juan Pablo (CIICAp UAEM)

**Co-authors:** Dr ANTUNEZ CERON, Edgar Eduardo (CIICAp UAEM); Dr PALOMARES AGUILERA, Laura Alicia (IBT UNAM); Dr GUTIERREZ MAYRET, Michelle (IBT UNAM); Dr KUMAR KESARLA, Mohan (ICF UNAM); Dr AGARWAL, Vivechana (CIICAp UAEM)

**Presenter:** CASTREJON, Juan Pablo (CIICAp UAEM)