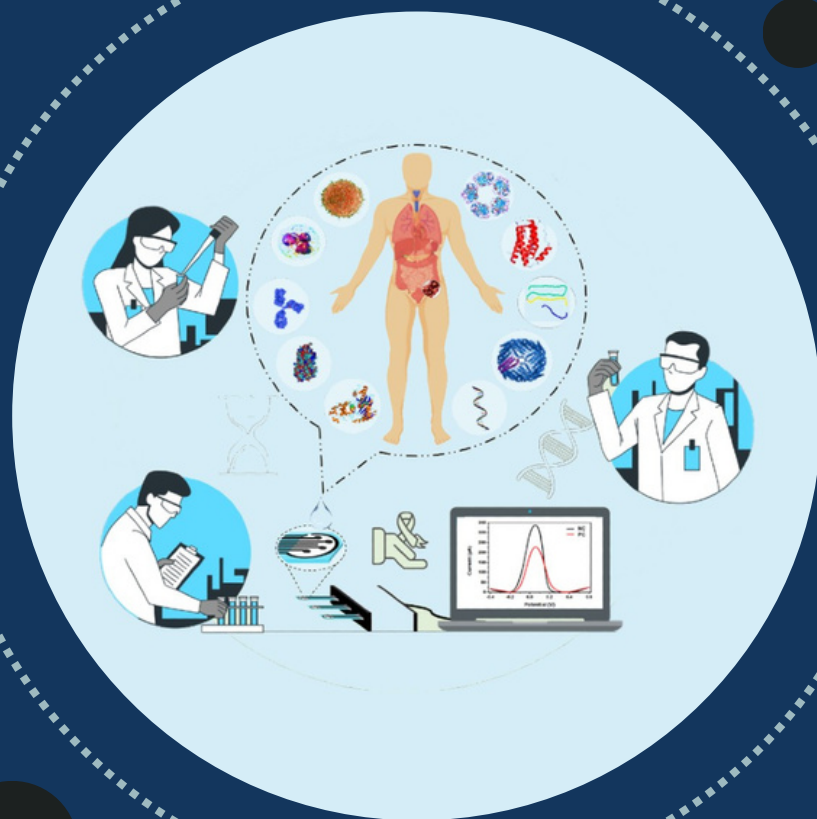


Nanobiosensores electroquímicos para la detección de cáncer de colon





¿Qué hacemos?

El proyecto **Nanobiosensores** desarrolla biosensores electroquímicos altamente sensibles para la detección temprana del cáncer de colon.

Esta labor se adelanta en el marco del programa NanoBioCáncer, alianza académico-científica enfocada en la nanobioingeniería para la **prevención, el diagnóstico y el tratamiento** del cáncer de colon.

Equipo investigador

El Grupo Tándem Max Planck en Nanobioingeniería de la Universidad de Antioquia lidera el proyecto Nanobiosensores mediante el diseño, fabricación, caracterización y validación de nuevos dispositivos basados en nanomateriales y biomoléculas para la detección de biomarcadores tumorales de cáncer de colon.

¿Por qué es importante el proyecto?



APUNTA

a la detección de cáncer de colon, el tercer cáncer más común en el mundo y la cuarta causa de muerte en la población global. En Colombia se ubica en el segundo y tercer puesto en mortalidad en mujeres y hombres, respectivamente.



DESARROLLA

biosensores basados en nanobioingeniería para la detección simple, confiable, altamente sensible y selectiva de múltiples biomarcadores tumorales, para detección temprana de cáncer de colon.



PROPONE

alternativas de detección y diagnóstico temprano; y monitorización continua y no invasiva de los pacientes con cáncer.

¿Por qué es importante el proyecto?



FACILITA

su implementación en el punto de atención, es decir, cerca del paciente, y ofrece la posibilidad de diagnóstico y monitoreo en áreas geográficas aisladas, de difícil acceso, impactando la salud de poblaciones rurales en Colombia.



CONSTITUYE

una alternativa a la instrumentación estándar de laboratorio, más pequeña, simple, rápida, versátil, de bajo costo, portable y amigable con los pacientes.



PERMITIRÁ

el avance hacia sistemas de detección y diagnóstico descentralizados y personalizados.



¿Qué es un nanobiosensor electroquímico?

Es un dispositivo compuesto por un chip modificado con nanomateriales y moléculas biológicas llamadas bioreceptores (Figura 1).

Los nanomateriales consisten en pequeñas partículas de diferentes formas y composición química que no superan los cien nanómetros, unas mil veces más pequeñas que el grosor de un cabello humano, y tienen propiedades fisicoquímicas mejoradas con respecto a los mismos materiales de mayor tamaño.

Generalmente, los nanomateriales se depositan sobre la superficie del chip, que conduce la electricidad, y se acoplan a los bioreceptores que se unen a los marcadores tumorales mediante interacciones físicas, químicas o biológicas produciendo una señal eléctrica, la cual se recoge en un equipo portátil conectado a un computador, tablet o teléfono celular para interpretarla de forma fácil por cualquier persona, incluso sin entrenamiento.

Los marcadores tumorales son moléculas que producen las células tumorales indicando el inicio o desarrollo del cáncer.

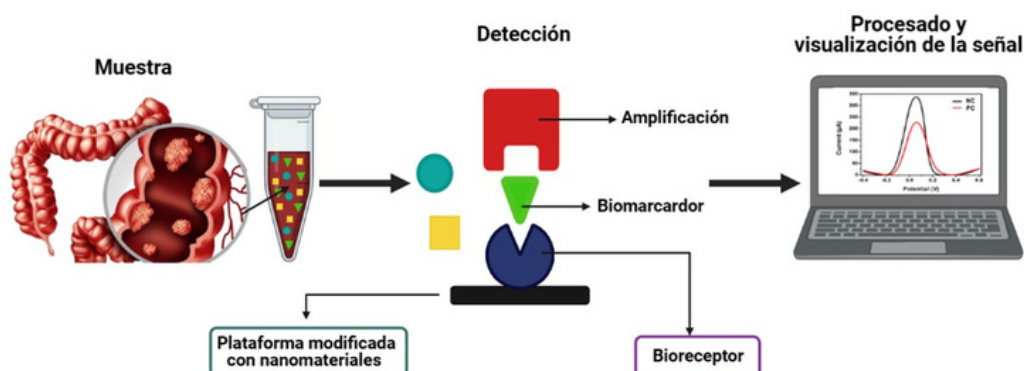


Figura 1. Esquema general de un nanobiosensor electroquímico.

¿En qué consisten nuestros nanobiosensores?

Desarrollamos nanobiosensores que integran nanoestructuras con propiedades de conducción eléctrica que permiten inmovilizar bioreceptores, tales como anticuerpos, proteínas, hebras de ADN y/o azúcares (biomoléculas, las llamadas moléculas de la vida).

Los bioreceptores están acoplados a los nanomateriales y reconocen específicamente diferentes biomoléculas, llamados marcadores tumorales, que indican la aparición o desarrollo de cáncer de colon.



Los biomarcadores tumorales pueden encontrarse circulando en la sangre en etapas iniciales del desarrollo del cáncer, por lo que permiten su detección temprana.

Cuando los bioreceptores reconocen los biomarcadores tumorales, las propiedades eléctricas cambian en función de la concentración de los biomarcadores.

Dependiendo de la concentración que se puede encontrar en la muestra es posible relacionar el estado de avance de la enfermedad, es decir, si corresponde a un estado temprano, de progresión o de metástasis.

Ejemplos

Se desarrolló un dispositivo para la detección de una glicoproteína, una proteína acoplada con azúcares. El biosensor consta de un chip de carbono modificado con nanopartículas de oro y un compuesto de hierro, electroactivo (Figura 2A).

Las nanoestructuras de oro permiten unir un anticuerpo que reconoce la glicoproteína presente en el suero y el compuesto de hierro es responsable de la señal electroquímica.

Cuando el anticuerpo reconoce la glicoproteína, cambian las propiedades eléctricas del biosensor, que puede relacionarse con la concentración de la proteína presente en el suero.

También se han creado nanobiosensores de otras proteínas y anticuerpos (Figura 2B). Por ejemplo, un nanobiosensor basado en un chip nanoestructurado de oro, donde inmovilizamos la proteína p53.

Esta proteína se produce en procesos tumorales de cáncer de colon, en cuya respuesta el cuerpo humano produce anticuerpos que pueden aparecer hasta 10 años antes que se desarrolle el cáncer, por lo que la detección de estos anticuerpos ayudaría en el diagnóstico temprano de la enfermedad.

Los anticuerpos presentes en el suero se unen específicamente a la p53 del chip, modificando las propiedades eléctricas del biosensor, lo que permite su detección.

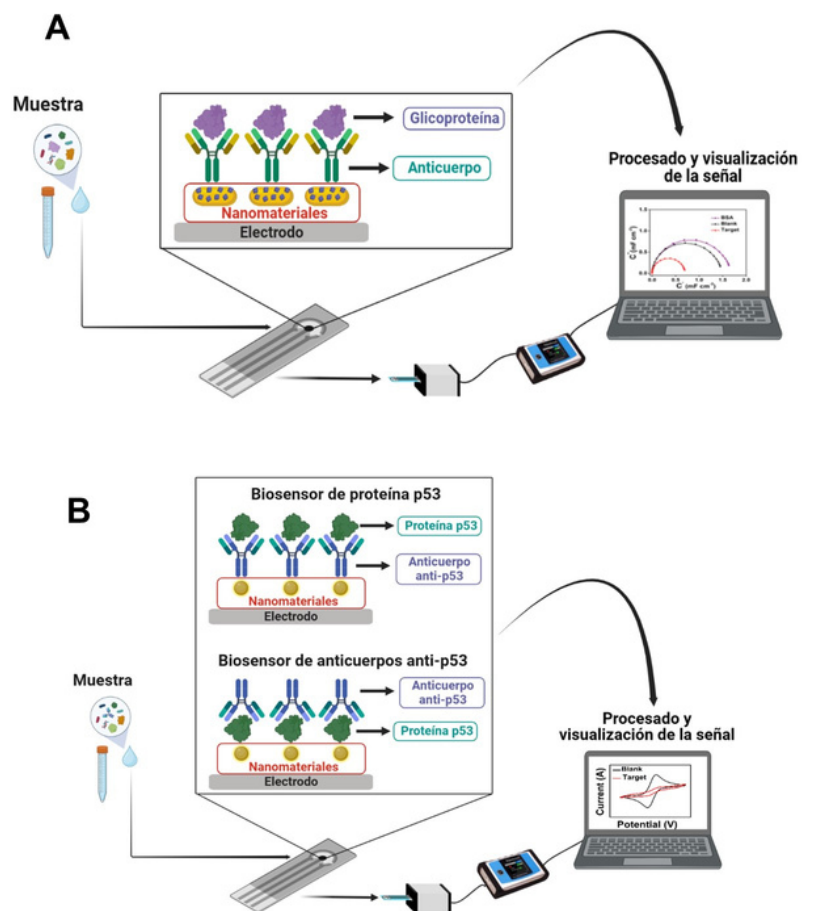


Figura 2. Nanobiosensores para detectar A) una glicoproteína y B) la proteína p53 y autoanticuerpos anti p53, como biomarcadores de cáncer colorectal.

Futuro del proyecto

Se validarán los nanobiosensores desarrollados con muestras de pacientes diagnosticados con cáncer de colon y en personas sanas.

Estas muestras las donarán el Biobanco del Instituto Nacional de Cancerología y la Clínica Vida, fundación que hace parte de los colaboradores estratégicos del programa NanoBioCáncer.

Se espera identificar múltiples biomarcadores tumorales en las muestras de forma simultánea con los diferentes nanobiosensores desarrollados, lo cual permitirá una detección certera y en diversos estadios del desarrollo de cáncer de colon, allanando el camino hacia un diagnóstico temprano de la enfermedad en un formato simple, cerca al paciente y amigable con el usuario.

EN RESÚMEN

Se han desarrollado nanobiosensores mediante modificación de los chips con nanomateriales y biomoléculas para la detección de glicoproteínas, la proteína p53, anticuerpos anti p53, contra el factor de crecimiento epidérmico y las interleuquinas 6 y 8. Se ha demostrado que es posible medir los biomarcadores de forma simultánea, rápida y confiable.



**COLOMBIA
CIENTÍFICA**
Conocimiento Global para el Desarrollo



**PROGRAMA
NanoBioCáncer**

www.nanobiocancer.com