



Proyectos de la Secretaría de Investigación, Internacionales y Posgrado

Convocatoria: PROYECTO SIIP TIPO 1 BIENAL 2019
Título: Estudio de superficies nanoestructuradas, nanopartículas y/o películas plasmónicas, funcionalizadas con marcadores biológicos de interés para el diagnóstico de enfermedades

Director: PEDANO, MARIA LAURA
Codirector: FAINSTEIN, ALEJANDRO
Área: QUIMICA-FISICA

Resumen de Proyecto:

Se propone fabricar y caracterizar sustratos plasmónicos y/o nano-antenas ópticas que permitan la amplificación del campo electromagnético en los sitios de localización de biomoléculas relevantes para la salud, a detectar mediante métodos plasmónicos. Para ello, se emplearán simulaciones teóricas que permitan hacer un diseño óptimo y racional de su geometría, tamaño, rugosidad y orientación espacial sobre el sustrato, de modo de lograr la mayor reproducibilidad y amplificación posible de sus propiedades plasmónicas, tanto para ser utilizadas en la detección por espectroscopía SERS directa, como también acoplada a SPR mediante una configuración tipo Krestchman. A su vez, dichos sustratos y nano-antenas podrían ser acoplados a sistemas de transporte eléctrico o a sistemas electroquímicos, para obtener información complementaria, ya sea en forma secuencial o simultánea. Idealmente, sería deseable utilizar las nano-antenas ópticas como microelectrodos capaces de ser acoplados a microchips, de modo de poder obtener así biosensores que permitan la detección dual, tanto espectroscópica como eléctrica de secuencias de ADN o marcadores de enfermedades olvidadas, inmovilizados previamente en nanocavidades generadas entre las nano-antenas, para ser aplicados al estudio y detección de eventos de biorreconocimiento y/o interacciones biomoleculares. Para ello, se realizarán simulaciones tendientes a estudiar el efecto de los contactos eléctricos, su tamaño y geometría, sobre la amplificación del campo electromagnético obtenido entre la cavidad de los nano-alambres. Por otro lado, se busca lograr la mejor forma de inmovilizar las biomoléculas de reconocimiento en la superficie, de modo de optimizar razonadamente las condiciones experimentales y obtener la mejor afinidad de interacción posible para lograr una mejor sensibilidad en los parámetros analíticos de la metodología de detección. En conjunto, se espera aplicar sustratos y nanoestructuras plasmónicas al desarrollo de métodos de detección más eficientes, combinando diseños específicos de nano y microestructuras metálicas para obtener las mejores ventajas de ambas escalas y técnicas, y lograr así una amplificación óptima del campo electromagnético para mejorar la sensibilidad de las tecnologías SPR/SERS en aplicaciones que favorezcan el diagnóstico temprano de enfermedades y el incremento de la calidad de vida de los pacientes.

Palabras Claves : 1- SPR 2- SERS 3- CHAGAS



Título (Inglés): Study of nanostructured surfaces, nanoparticles and / or plasmonic films, functionalized with biological markers of interest for the diagnosis of diseases

Resumen de Proyecto (inglés):

It is proposed to manufacture and characterize plasmonic substrates and / or optical nano-antennas that allow the amplification of the electromagnetic field in the location sites of biomolecules relevant to health, to be detected by plasmonic methods. For this, theoretical simulations will be used to make an optimal and rational design of its geometry, size, roughness and spatial orientation on the substrate, in order to achieve the highest reproducibility and possible amplification of its plasmonic properties, both to be used in the detection by direct SERS spectroscopy, as well as coupled to SPR using a Krestchman type configuration. In turn, said substrates and nano-antennas could be coupled to electrical transport systems or electrochemical systems, to obtain complementary information, either sequentially or simultaneously. Ideally, it would be desirable to use optical nano-antennas as microelectrodes capable of being coupled to microchips, in order to obtain biosensors that allow dual detection, both spectroscopic and electrical DNA sequences or markers of neglected diseases, previously immobilized in nanocavities generated between the nano-antennas, to be applied to the study and detection of biorecognition events and / or biomolecular interactions. To do this, simulations will be carried out to study the effect of electrical contacts, their size and geometry, on the amplification of the electromagnetic field obtained between the cavity of the nanowires. On the other hand, we seek to achieve the best way to immobilize the recognition biomolecules on the surface, in order to reasonably optimize the experimental conditions and obtain the best possible interaction affinity to achieve a better sensitivity in the analytical parameters of the detection methodology . As a whole, it is expected to apply substrates and plasmonic nanostructures to the development of more efficient detection methods, combining specific designs of nano and metallic microstructures to obtain the best advantages of both scales and techniques, and thus achieve an optimal amplification of the electromagnetic field to improve the sensitivity of SPR / SERS technologies in applications that favor the early diagnosis of diseases and the increase in the quality of life of patients.

Palabras Claves : 1- SPR 2- SERS 3- CHAGAS



EQUIPO DE TRABAJO

PEDANO, MARIA LAURA

mlpfcqunc@gmail.com	Director
INSTITUTO BALSEIRO	

REYNOSO, ANDRÉS ALEJANDRO

andres.a.reynoso@gmail.com	Investigador
LABORATORIO DE PROPIEDADES OPTICAS	

GUYON, MAXIMILIANO LEÓN

elcorreodemaxi@gmail.com	Prof técnico
INSTITUTO BALSEIRO	

FAINSTEIN, ALEJANDRO

afains@cab.cnea.gov.ar	Codirector
GERENCIA DE FISICA (CAB)	

Este objeto está alojado en la Biblioteca Digital en la URL: siip2019-2021.bdigital.uncu.edu.ar .

Se ha aportado el día 16/06/2020 a partir de la exportación de la plataforma SIGEVA de los proyectos bianuales de la SIIP 2019-2021