

TEMAS DE TESIS PROPUESTOS PARA BECAS DOCTORALES DE CONICET 2026

1) Tema de Beca:

Cristales fotónicos 2D basados en metales plasmónicos para el desarrollo de sensores ultrasensibles SERS aplicados a la detección de pesticidas.

Resumen:

El uso excesivo y prolongado de pesticidas puede generar la acumulación de estos compuestos en agua, suelo y superficies de frutas y verduras, representando un riesgo para la salud humana. En este contexto, la calidad y seguridad de los alimentos adquieren una relevancia creciente, impulsando la necesidad de implementar controles estrictos sobre los productos destinados al consumo.

El presente proyecto tiene como objetivo general diseñar, fabricar e implementar cristales fotónicos 2D basados en metales plasmónicos para el desarrollo de nuevos sensores moleculares mediante Espectroscopía Raman Amplificada por Superficie (SERS, por sus siglas en inglés), orientados a la detección ultrasensible de pesticidas y otras moléculas de interés.

El trabajo doctoral contempla la optimización de la geometría de nanoestructuras plasmónicas para maximizar el incremento del campo electromagnético, así como la fabricación de superficies optimizadas mediante diversas técnicas de síntesis, entre ellas litografía de interferencia láser (LIL), litografía electrónica (EBL), haz de iones focalizado (FIB) y estampado.

Posteriormente, los materiales desarrollados serán caracterizados mediante técnicas de microscopía electrónica de barrido (SEM), microscopía de fuerza atómica (AFM) y espectroscopía Raman amplificada por superficie (SERS). Finalmente, los sustratos obtenidos serán evaluados para la detección ultrasensible de pesticidas y otras moléculas de interés, contribuyendo al desarrollo de herramientas analíticas rápidas, específicas y de alta sensibilidad.

Disciplina

Nanotecnología

<https://www.conicet.gov.ar/oportunidades-y-becas/publicacion/2530/busquedasbecarios/>

Contacto: Directora: Dra. María Laura Pedano, e-mail: maria.pedano@id.edu.ar; TEL:0294-4445100, int. 5427

2) Tema de Beca:

Técnica híbrida SPR-SERS aplicada a la detección molecular ultrasensible y al estudio de reacciones químicas inducidas por efectos plasmónicos.

Resumen:

El proyecto tiene como objetivo el desarrollo y optimización de una técnica híbrida basada en la combinación de Resonancia de Plasmones Superficiales (SPR) y Espectroscopía Raman Amplificada por Superficie (SERS), orientada a la detección molecular ultrasensible y al estudio de reacciones químicas inducidas por efectos plasmónicos.

En el marco de la investigación, se han diseñado y fabricado antenas híbridas basadas en la combinación de capas delgadas de oro, capaces de acoplar la luz incidente a un plasmón superficial propagante, y arreglos de nanopartículas metálicas sobre la superficie, cuyos plasmones localizados pueden ser sintonizados mediante el control de parámetros de diseño como forma, tamaño y distribución espacial, logrando la resonancia con el plasmón propagante.

Esta arquitectura permite combinar las ventajas de ambos fenómenos: los plasmones propagantes favorecen el acoplamiento eficiente del campo lejano, mientras que los plasmones localizados permiten maximizar la amplificación del campo electromagnético en regiones cercanas a la superficie, donde se encuentran las moléculas de interés.

El objetivo general del proyecto consiste en aprovechar las propiedades complementarias de la resonancia de plasmones superficiales en interfaces metal-dieléctrico y la espectroscopía Raman aumentada por superficie para desarrollar plataformas aplicables a la detección sensible y específica de moléculas, así como al estudio de reacciones químicas inducidas por plasmones.

Como resultados preliminares, se ha logrado medir la respuesta combinada SPR-SERS y detectar moléculas individuales ubicadas debajo de una nanopartícula única, abriendo nuevas posibilidades para la detección de compuestos en concentraciones traza y el análisis de procesos químicos inducidos por efectos plasmónicos.

La propuesta de tesis busca optimizar el sistema experimental y explorar nuevos tipos de sustratos nanoestructurados capaces de potenciar este efecto plasmónico combinado, con aplicaciones potenciales en la detección ultrasensible de contaminantes y en el estudio detallado de reacciones químicas inducidas por plasmones.

Disciplina

Nanotecnología

<https://www.conicet.gov.ar/oportunidades-y-becas/publicacion/2531/busquedasbecarios/>

Contacto: Directora: Dra. María Laura Pedano, e-mail: maria.pedano@ib.edu.ar; TEL:0294-4445100, int. 5427

3) Tema de la beca

Detección de biomoléculas mediante espectroscopía de resonancia de plasmones superficiales (SPR)

Resumen

La resonancia de plasmones superficiales (SPR, por sus siglas en inglés Surface Plasmon Resonance) es una técnica espectroscópica basada en la medición de las modificaciones en la resonancia óptica generadas por variaciones en el índice de refracción del medio, como consecuencia de la interacción específica entre una molécula analito y una superficie metálica.

La especificidad de esta metodología para su aplicación en sensores puede alcanzarse mediante la modificación de la superficie con elementos de bioreconocimiento capaces de interactuar selectivamente con el analito de interés.

El objetivo principal de la presente propuesta consiste en el desarrollo y optimización de plataformas basadas en SPR para la detección de biomoléculas asociadas a diversas aplicaciones biomédicas y ambientales, incluyendo marcadores de enfermedades como el Mal de Chagas, enfermedades genéticas y contaminantes como plaguicidas.

En particular, se propone estudiar y optimizar las estrategias de inmovilización de biomoléculas de reconocimiento sobre la superficie sensora, con el propósito de establecer condiciones experimentales que maximicen la afinidad de interacción y mejoren la sensibilidad de los parámetros analíticos asociados a la metodología de detección.

Disciplina

Ciencias Químicas

Química Analítica

<https://www.conicet.gov.ar/oportunidades-y-becas/publicacion/2533/busquedasbecarios/>

Contacto: Directora: Dra. María Laura Pedano, e-mail: maria.pedano@ib.edu.ar; TEL:0294-4445100, int. 5427