

## **PROPUESTA DE TESIS DE MAESTRÍA EN CIENCIAS FISICAS**

### DATOS GENERALES DE LA PROPUESTA

Título de la propuesta: **Senores de grafeno: aprovechando la amplificación de la señal Raman de moléculas orgánicas en contacto con grafeno**

Apellido y Nombres del director: **SERKOVIC LOLI, Laura Natalia**

Teléfono: **2944333529**

Dirección electrónica del director (ingresar una sola dirección): **laura.serkovic@cab.cnea.gov.ar**

Cargo IB:

¿Propone codirector? : **NO**

Datos Co-director:

Dirección electrónica del codirector (ingresar una sola dirección):

Título máximo alcanzado del codirector (Doctor, Magister, otros) :

Cargo docente del codirector en el IB (no excluyente):

Justifique brevemente el rol del Codirector:

Lugar de realización: **División de Superficies, Sala Limpia INN y División de Óptica, CAB**

### DETALLE TÉCNICO DE LA PROPUESTA

Orientación:

**Ciencia de Materiales**

**Física Tecnológica**

Breve descripción: **En esta propuesta de tesis se propone la fabricación y caracterización de sensores de grafeno para detectar bajas dosis de moléculas orgánicas. Existe un efecto de amplificación de la señal Raman de ciertas moléculas orgánicas producida por su interacción con el grafeno, el efecto GERS (por sus siglas en inglés) que se basa en un mecanismo químico, también llamado de transferencia de carga, el cual aprovecharemos para la fabricación de los sensores.**

**Los sensores de grafeno serán transistores de efecto de campo de grafeno (GFETs, por sus siglas en inglés) sobre los cuales depositaremos bajas dosis de ciertas moléculas orgánicas que muestren el efecto GERS. Este efecto no está completamente entendido y es por esto que queremos hacer un estudio a nivel atómico de la interacción entre las moléculas y el grafeno. Investigaremos la densidad de estados de cada sistema por separado y luego, del sistema en conjunto: moléculas/grafeno. Si se observan corrimientos en la densidad de estados de las moléculas al depositarlas sobre grafeno, existe un intercambio de carga entre ellos y si a esto le sumamos la amplificación de la señal Raman de las moléculas, entonces podemos explicar el GERS por medio del intercambio de carga entre el grafeno y las moléculas.**

**Este estudio se hará a partir de experimentos de espectroscopía de fotoemisión de rayos X (XPS) para observar los enlaces entre el carbono del grafeno y los átomos de la molécula que aparecen al depositar las moléculas y determinar si hay transferencia de carga entre ellos. También será fundamental estudiar la interacción del grafeno con las moléculas mediante espectroscopía Raman para determinar si hay o no amplificación de la señal de las moléculas al estar en contacto con el grafeno. La caracterización de los sensores se hará mediante el cambio en la corriente eléctrica que atraviesa el GFET al depositar las moléculas sobre éste.**

Metodología principal: **Experimental**

Metodología secundaria:

Información adicional: **Bibliografía**

[Ling2010] X. Ling, J. Zhang, “First-layer effect in Graphene-Enhanced Raman Scattering” *Small* 6 (2010) 2020.

[Ling2012] X. Ling et al., “Charge-transfer mechanism in graphene-enhanced Raman scattering” *The Journal of Physical Chemistry C* 116 (2012) 25112.

[Novoselov2004] K.S. Novoselov et al., “Electric field effect in atomically thin carbon films”, *Science* 306 (2004) 666.

[FloresSilva2020] P. Flores Silva, et al. “Graphene field effect transistors using TiO<sub>2</sub> as the dielectric layer” *Physica E* 124 (2020) 114282.

[SerkovicLoli2009] Laura N. Serkovic Loli, et al., “Assembly and thermal stability of thin EP-PTCDI films on Ag (111)” *Physical Chemistry Chemical Physics* 11 (2009) 3849.

[Yang2013] H. Yang et al., “STM imaging, spectroscopy and manipulation of a self-assembled PTCDI monolayer on epitaxial graphene” *Physical Chemistry Chemical Physics* 15 (2013) 4939.

¿Propone que el tema sea considerado para suplemento de beca por tema prioritario? **SÍ**

Justifique por qué su propuesta debe ser considerada como tema prioritario: **El estudio de materiales bidimensionales es un tema de alto impacto en la ciencia de los últimos años. Diseñar y caracterizar sensores de grafeno aprovechando el efecto de amplificación de la señal Raman de moléculas en contacto con grafeno (efecto GERS) es un tema de sumo interés para sensores de bajas dosis. En este proyecto de tesis se pretende fabricar sensores de grafeno y entender desde un punto de vista atómico (usando técnicas de superficies) el efecto GERS.**

Indique Gerente o Jefe de Departamento que avala su petición: **Dr. Esteban Sánchez**