



XXII CONGRESO ARGENTINO DE FISICOQUÍMICA Y QUÍMICA INORGÁNICA LA PLATA 2021

DESARROLLO DE SUSTRATOS SERS BASADOS EN NANOESTRELLAS DE PLATA PARA LA DETECCIÓN DE PLAGUICIDAS

Rizzato María Luz, Delfino Lucina B., Picone A. Lorena y Romano Rosana M.

CEQUINOR (UNLP, CCT-CONICET La Plata, asociado a CIC). Departamento de Química, Facultad de Ciencias Exactas, Universidad Nacional de La Plata. Blvd. 120 N° 1465, La Plata (CP 1900), Argentina.
marialuzrizzato@quimica.unlp.edu.ar

INTRODUCCIÓN

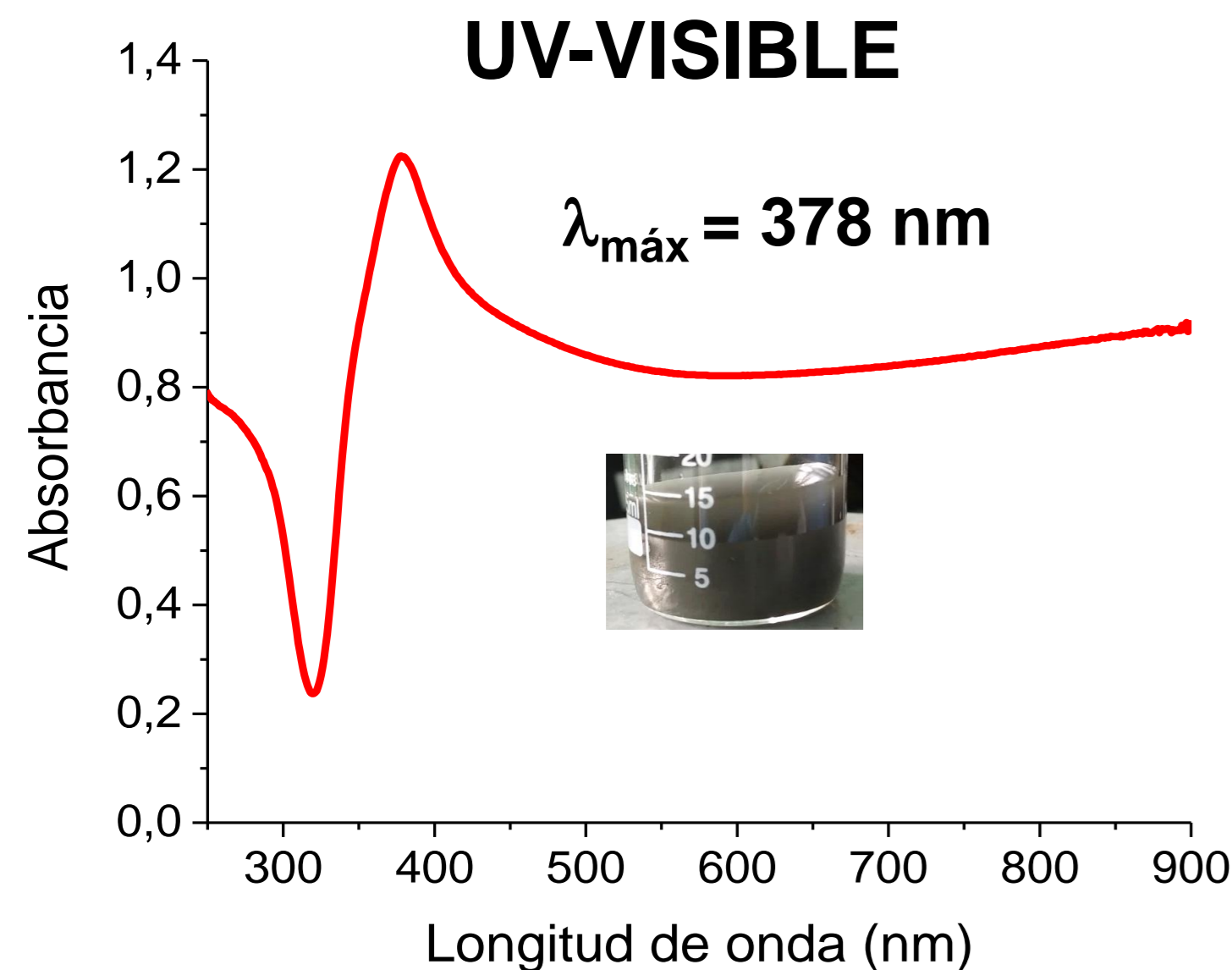
- ❖ La espectroscopia SERS representa una herramienta de gran utilidad para la detección rápida, *in situ* y no destructiva de sustancias contaminantes.
- ❖ Los sustratos SERS flexibles poseen frente a los rígidos la ventaja de poder emplearse directamente sobre las superficies, facilitando la detección de contaminantes presentes en los alimentos.¹

SINTESIS DE NANOESTRELLAS DE PLATA (AgNSs)

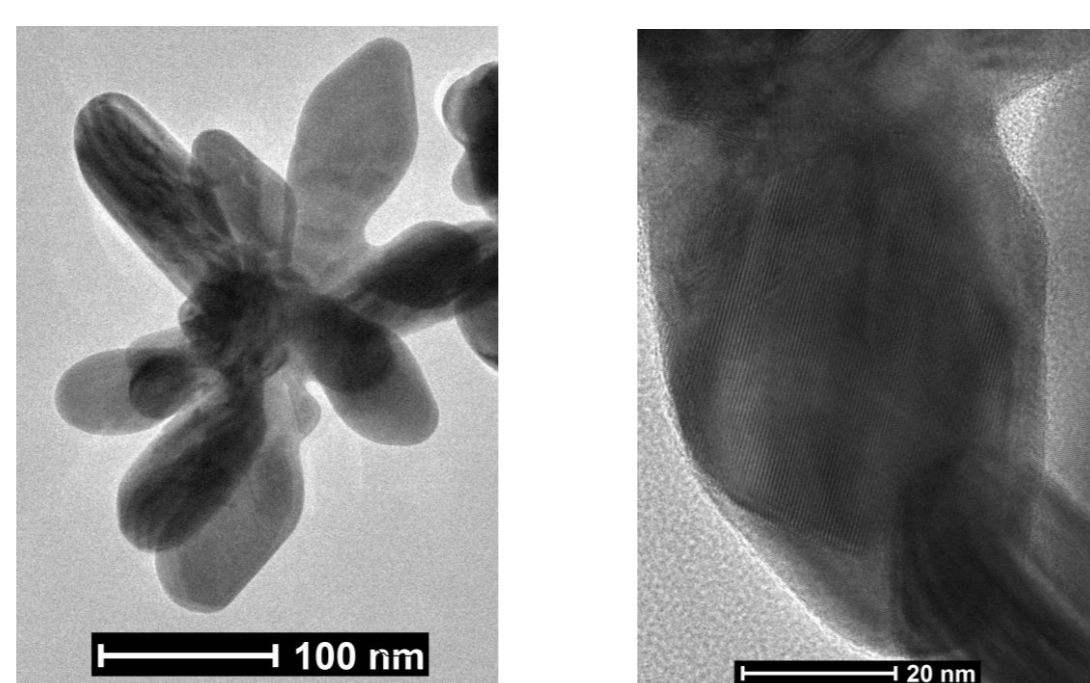
- ❖ Síntesis de AgNSs a partir de 9 mL de AgNO₃ 10⁻³ M, 500 µL de NaOH 0,05 M, 100 µL de citrato de sodio 4,3.10⁻² M y 500 µL de hidroxilamina 3 mM.²

CARACTERIZACIÓN

ESPECTROSCOPIA UV-VISIBLE

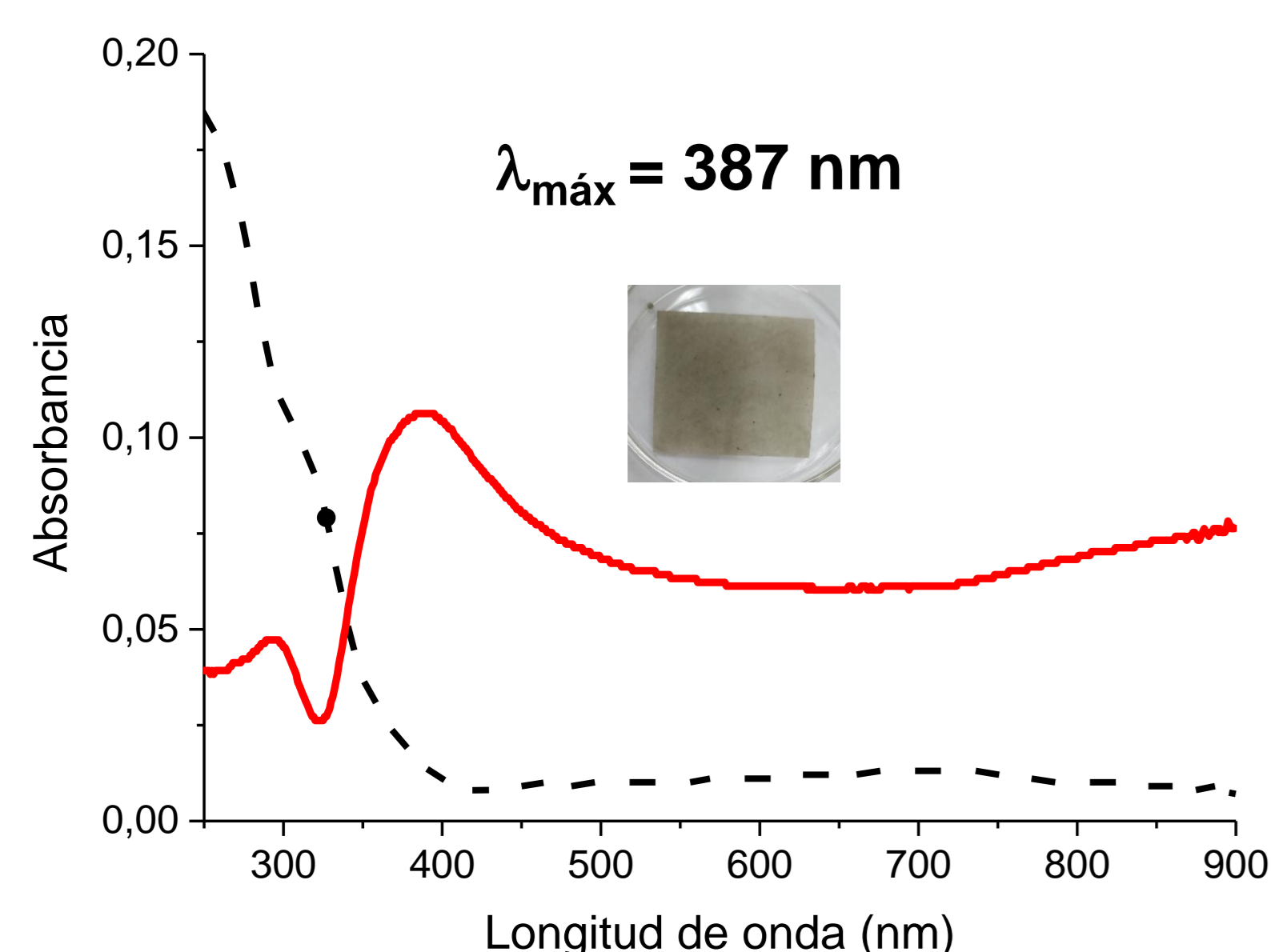


MICROSCOPIA TEM



Tamaño entre 300-400 nm y un promedio de 8-12 brazos, con un ancho de ~50 nm.

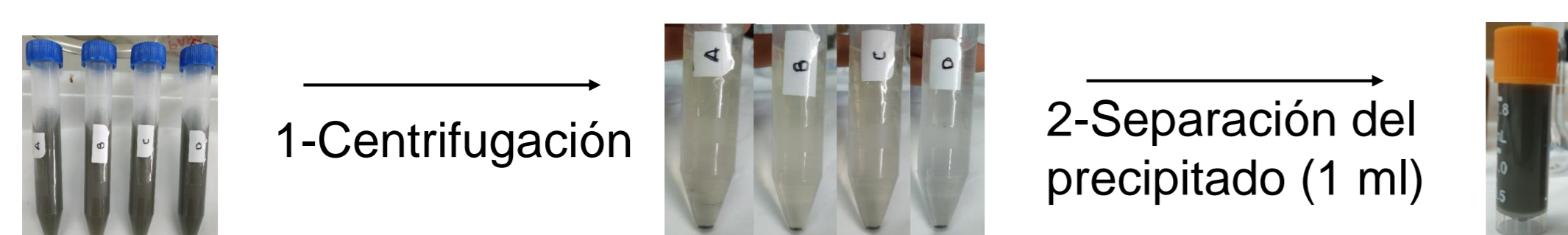
ESPECTROSCOPIA UV-VIS DE REFLECTANCIA DIFUSA



Espectros UV-Vis por reflectancia difusa de papel de filtro sin el contenido de AgNSs (línea de puntos) y conteniendo las AgNSs (línea roja).

DESARROLLO DEL SUSTRATO SERS

- ❖ Centrifugado de la dispersión de partículas durante 1 h a velocidad media, y posterior separación de 1 mL de precipitado.

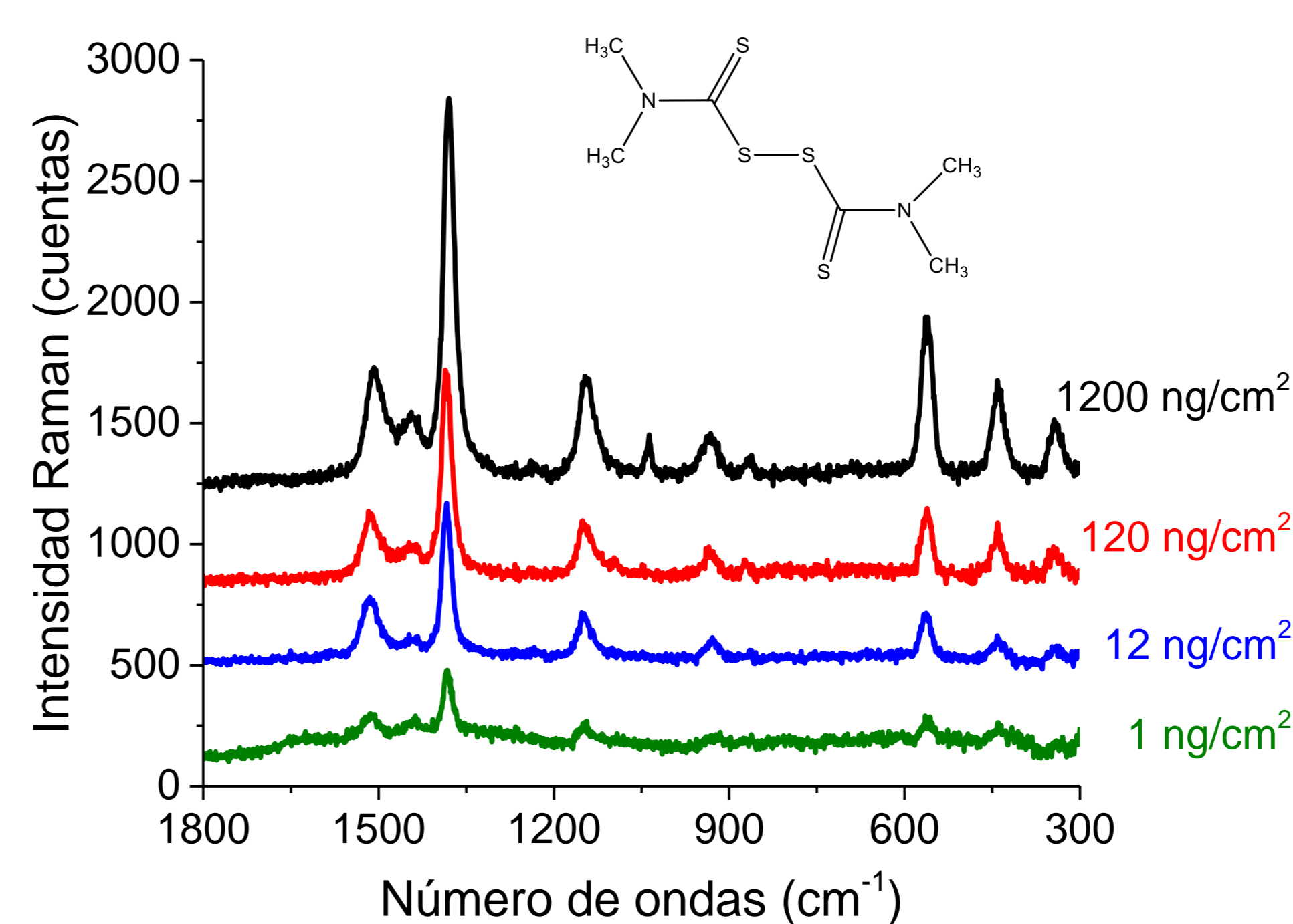


- ❖ Preparación de sustratos SERS flexibles de ~1 cm² de papel de filtro (MUNKTELL; 8-10 µm) sumergido en AgNSs durante 5 seg. Colocación, con posterioridad a su secado en ojalillos plásticos.



SUSTRATO SERS FLEXIBLES conteniendo nanoestrellas de plata (AgNSs)

EVALUACIÓN DEL SUSTRATO SERS FRENTE AL TIRAM



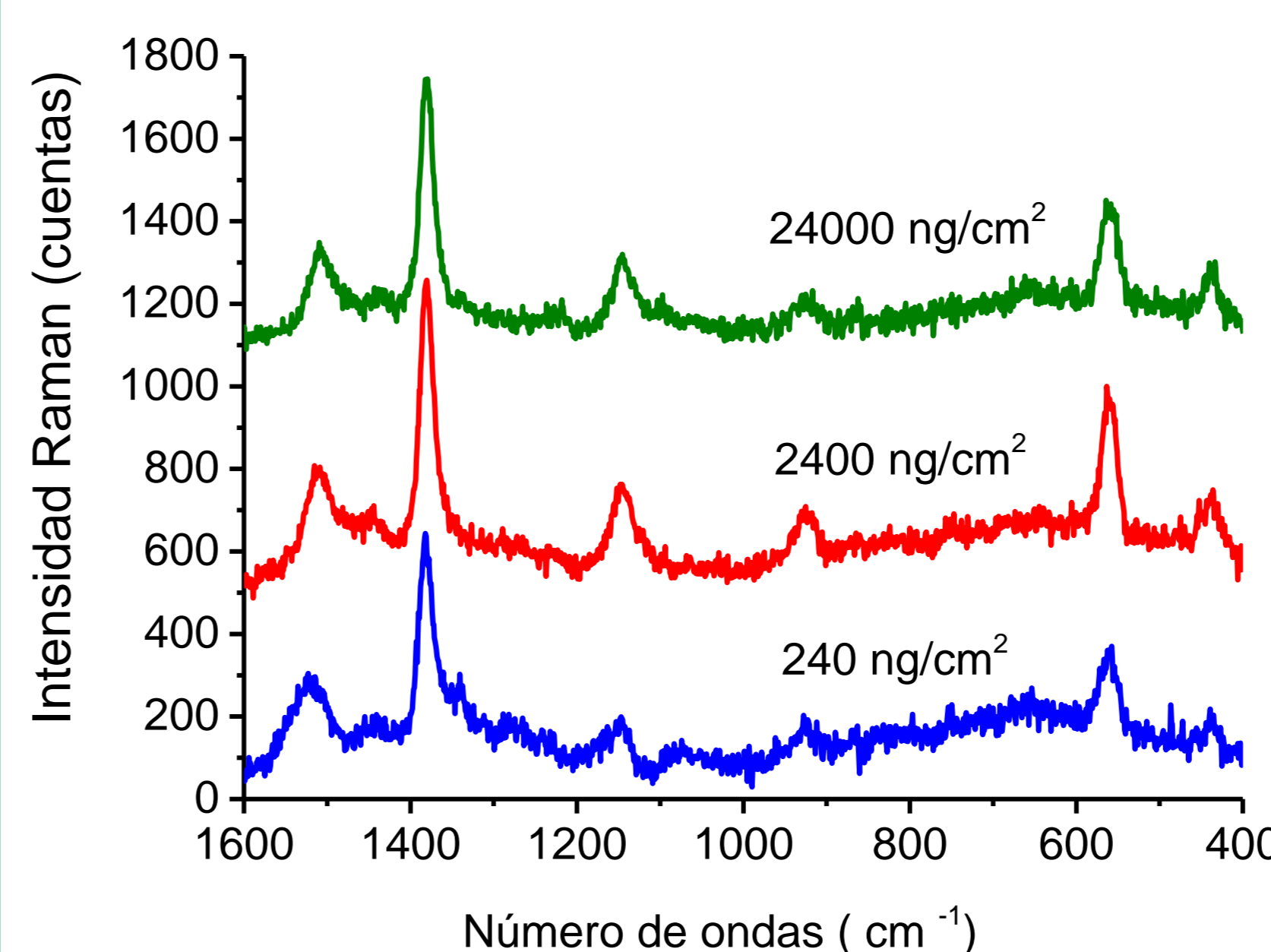
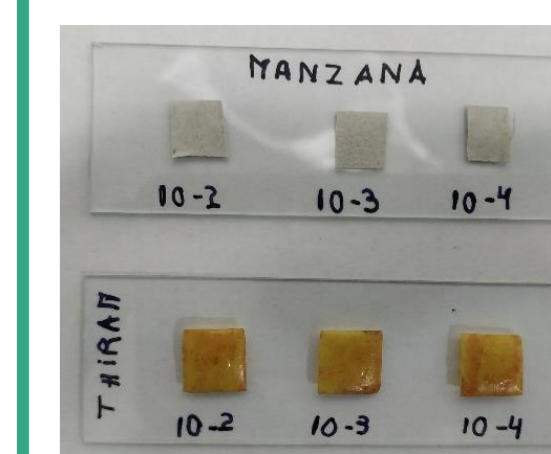
- ❖ La actividad SERS de los sustratos fue evaluada empleando el fungicida tiram (5 µL de soluciones 10⁻³ a 10⁻⁶ M).
- ❖ Espectros Raman utilizando un espectrómetro Horiba Jobin Yvon T64000 con microscopio confocal, detector CCD criogénico y mapeador xyz, empleando una línea de excitación láser de 647,1 nm (objetivo 50x, potencia sobre la muestra ~1 mW).

El límite de detección (LD) alcanzado para tiram sobre el sustrato AgNSs papel de filtro fue de 1 ng/cm² (corresponde a 10 attogramos/spot y a 2,5 10⁴ moléculas/spot).

DETECCIÓN DE AGROQUÍMICOS EN ALIMENTOS

Detección de agroquímicos en alimentos: determinación preliminar de trazas de tiram sobre cáscaras de manzana.

- 1-Lavado y corte de cáscaras de manzana (~1cm²).
- 2-Contaminación de las cáscaras con 10 µl de diferentes soluciones de tiram (10⁻² a 10⁻⁴ M).



- 3- MICROEXTRACCIÓN del fungicida. Para ello, se agregaron 10 µl de acetona sobre la superficie de las cáscaras contaminadas y se frotaron con los sustratos SERS (~15 seg).



- 4- Medidas SERS. Se midieron al menos 5 spots por concentración.



CONCLUSIONES

Los resultados hasta ahora obtenidos demuestran que la plataforma SERS desarrollada presenta un gran potencial para su aplicación en la detección *in situ* de trazas de tiram y otros contaminantes presentes en alimentos.

REFERENCIAS

1. Zhang, D., Pu, H., Huang, L., Sun, D-W., *Trends Food Sci Technol*, **2021**, 109, 690-701.
2. Garcia-Leis, A., Garcia-Ramos, J. V. y Sanchez-Cortes, S., *J. Phys. Chem. C*, **2013**, 117, 7791-7795.

AGRADECIMIENTOS

Facultad de Ciencias Exactas de la UNLP, CONICET y UNLP (PIO05CO UNLP-CONICET y UNLP-11/X822) y ANPCyT (PICT 2017-2034) por el apoyo financiero. A Gustavo Pozzi y Matías Calderón por la asistencia en las medidas. Al laboratorio de microscopía electrónica de YTEC-CONICET.