

FABRICACIÓN Y EVALUACION DE LA ACTIVIDAD DE SUSTRATOS SERS FLEXIBLES BASADOS EN NANOPARTICULAS DE PLATA

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

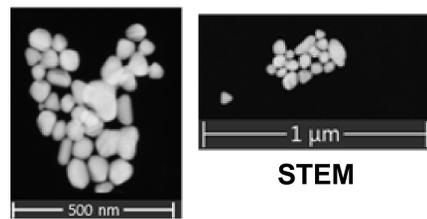
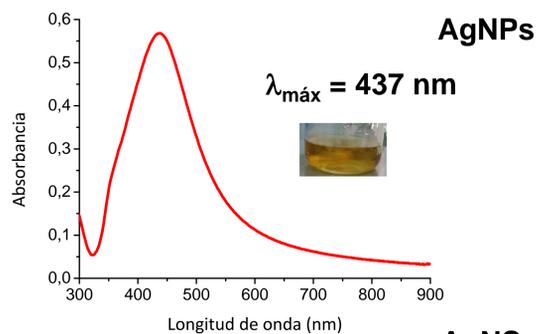
CEQUINOR (UNLP, CCT-CONICET La Plata, asociado a CIC), Departamento de Química, Facultad de Ciencias Exactas, Universidad Nacional de La Plata, Blvd. 120 N° 1465, La Plata (CP 1900), Argentina. marialuzrizzato@quimica.unlp.edu.ar

INTRODUCCIÓN

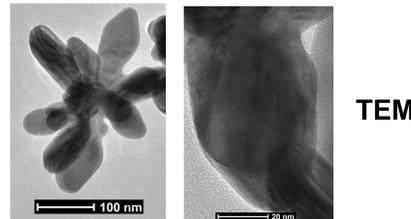
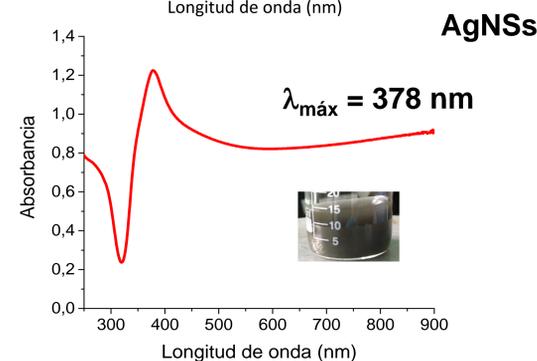
- La espectroscopia Raman intensificada por fenómenos de superficies (SERS) es un método eficiente y versátil que provee información molecular altamente específica y ha sido de gran utilidad para la detección de sustancias trazas [1].
- El tiabendazol (TBZ) y el tiram (Th) son fungicidas empleados para proteger los cultivos de diferentes enfermedades fúngicas.

FABRICACIÓN Y CARACTERIZACIÓN DE SUSTRATOS

- 1) Síntesis de nanopartículas (NPs) de Ag "esféricas" (AgNPs) y nanoestrellas (AgNSs).
- 2) Caracterización de NPs de plata mediante UV-Vis y microscopía electrónica (STEM y TEM).
- 3) Fabricación de sustratos SERS flexibles:
 - (1) AgNPs soportados sobre gel agar.
 - (2) AgNSs soportados sobre papel de filtro.
- 4) Evaluación de sustratos frente a plaguicidas.



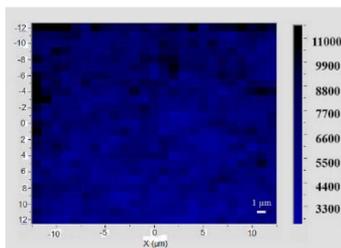
$\langle \text{diámetro} \rangle = 45,3 \pm 0,9 \text{ nm}$



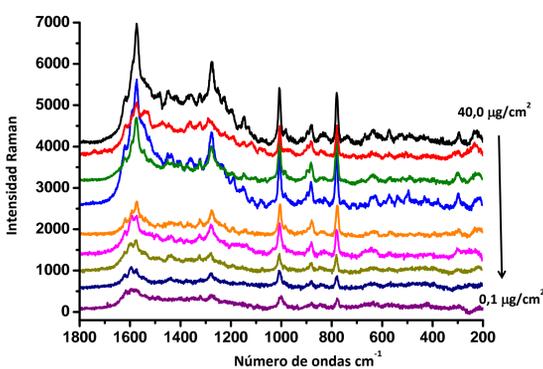
Tamaño entre 300-400 nm y un promedio de 8-12 brazos, con un ancho de ~50 nm.

EVALUACION DE LOS SUSTRATO (1) FRENTE A: TBZ Y Th

Mapa SERS de un sustrato conteniendo 0,024 $\mu\text{g}/\text{cm}^2$ de Tiram (25x25 μm)

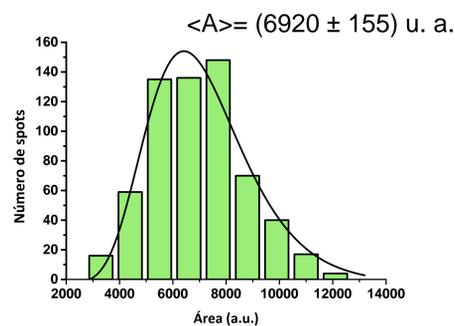


Espectros SERS conteniendo diferentes concentraciones 20 μL de TBZ

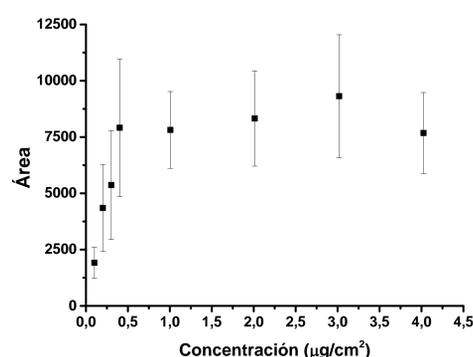


Histograma (625 spots):

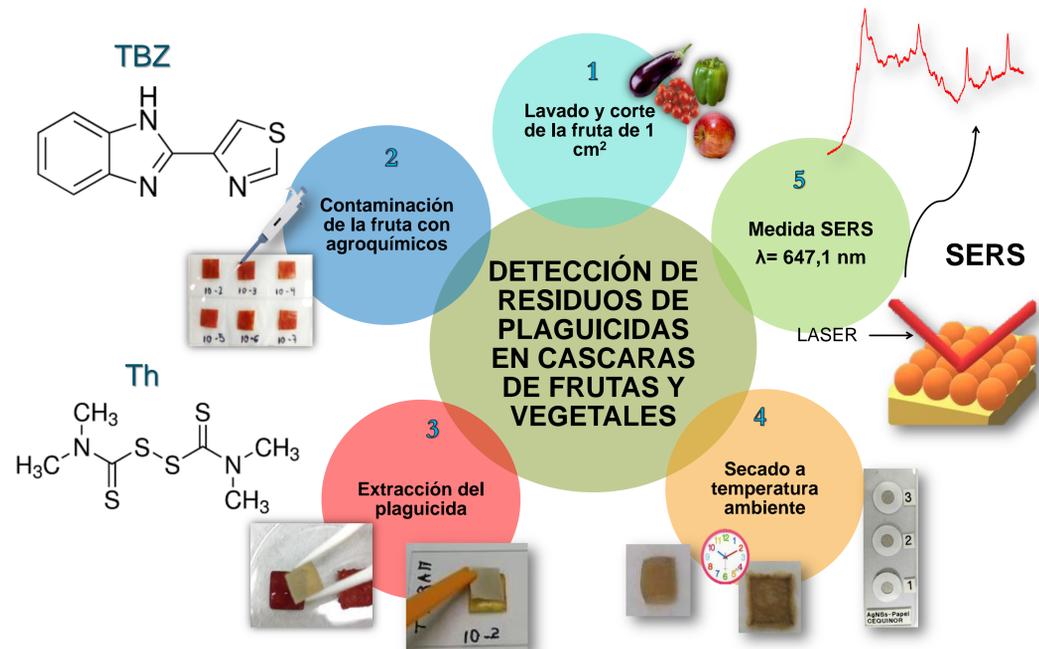
Área de integración 1379 cm^2



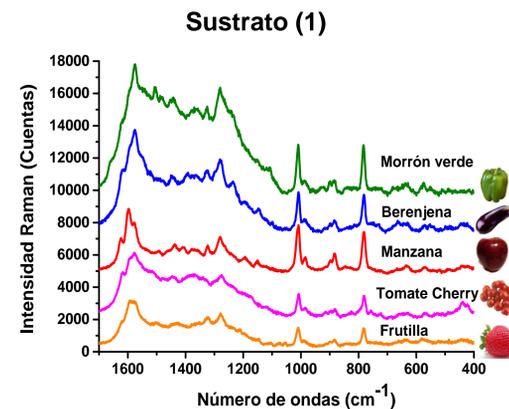
Isoterma: Área (banda 1004 cm^{-1}) vs C



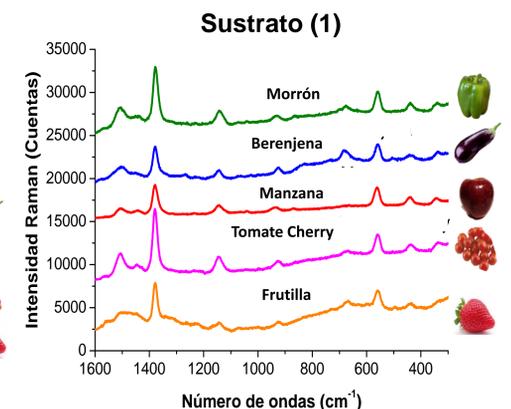
DETECCIÓN DE RESIDUOS DE PLAGUICIDAS EN CÁSCARAS DE FRUTAS Y VEGETALES



Residuos de TBZ extraído 50 $\mu\text{g}/\text{cm}^2$



Residuos de Tiram extraído 0,60 $\mu\text{g}/\text{cm}^2$



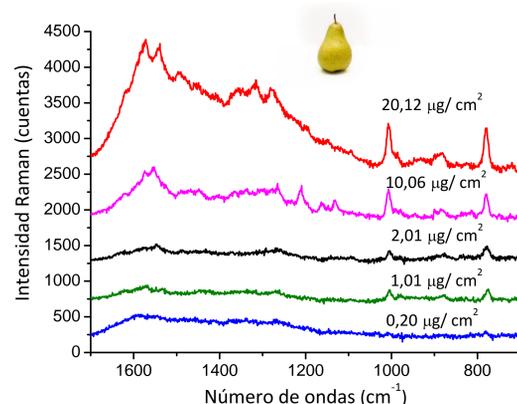
Limite de detección alcanzado de residuos de Tiabendazol :

- $5 \times 10^{-3} \mu\text{g}/\text{cm}^2$ (manzana);
- $0,05 \mu\text{g}/\text{cm}^2$ (morrón berenjena);
- $0,5 \mu\text{g}/\text{cm}^2$ (Frutilla, tomate cherry)

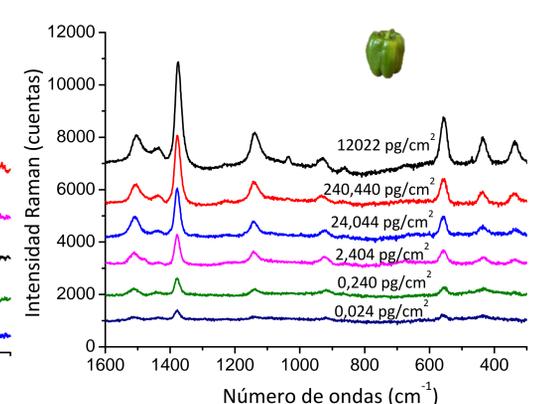
Limite de detección alcanzado de residuos de Tiram:

- $6 \times 10^{-4} \mu\text{g}/\text{cm}^2$ (berenjena, morrón verde, tomate cherry)
- $1,2 \times 10^{-5} \mu\text{g}/\text{cm}^2$ (frutilla) ;
- $6 \times 10^{-6} \mu\text{g}/\text{cm}^2 \sim 150$ moléculas/spot (manzana)

Residuos de TBZ extraído : Sustrato (2)



Residuos de Th extraído: Sustrato (2)



CONCLUSIONES

Los sustratos SERS flexibles desarrollados permiten extraer y detectar trazas de plaguicidas presentes en cáscaras de frutas y verduras.

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 Gino Pietrodángelo, Gustavo Pozzi y Matías Calderón por la asistencia en las medidas.

REFERENCIAS

1. Picone, A. L., Della Védova C. O., Romano R. M., *Vib. Spectrosc.*, 2020,110, 103136.