



## ESTUDIOS SERS DE FTALOCIANINAS DE COBRE SOBRE PLATAFORMAS FLEXIBLES

**Erika M. Valdivia Lozada, A. Lorena Picone, Carlos O. Della Védova, Rosana M. Romano**

CEQUINOR (UNLP, CCT-CONICET La Plata, asociado a CIC-PBA), Departamento de Química, Facultad de Ciencias Exactas, Universidad Nacional de La Plata. Blvd. 120 N°1465, La Plata (1900), Argentina.

Correo electrónico de contacto: [erikavaldivia@quimica.unlp.edu.ar](mailto:erikavaldivia@quimica.unlp.edu.ar)

En un estudio microespectroscópico reciente sobre un cuadro de Tintoretto perteneciente al Museo Provincial de Bellas Artes Emilio Pettoruti [1] se encontró la presencia de ftalocianinas de cobre azul y verde, lo que evidencia una intervención de la obra, ya que estos pigmentos fueron sintetizados por primera vez en la primera mitad del siglo XX [2]. Las ftalocianinas han sido ampliamente empleadas en tareas de restauración. Por ejemplo, se ha identificado su presencia en la pintura "Madonna della Misericordia" de la Galería Nacional de Parma [3].

La espectroscopia Raman es una herramienta muy valiosa para el estudio de piezas del patrimonio histórico y cultural por su carácter no destructivo, aunque tiene la desventaja de que las señales Raman pueden ser en algunos casos débiles. Por otra parte, la espectroscopia Raman intensificada por fenómenos de superficie (SERS) se caracteriza por presentar importantes intensificaciones de las señales debido a la presencia de un sustrato metálico nanoestructurado.

El objetivo de este trabajo es la búsqueda de metodologías no invasivas para el estudio de obras de arte, haciendo uso de plataformas SERS flexibles empleadas a modo de sello, que permitan la identificación de pigmentos en muy pequeñas cantidades, del orden de ultra trazas. Para ello se preparó y caracterizó un gel de agar conteniendo nanopartículas "esféricas" de plata, que fue anteriormente fabricado por nuestro grupo y empleado en diversas aplicaciones.

Sobre este gel se sembraron suspensiones de ftalocianinas de cobre (tanto azul como verde) en diferentes solventes. Estos pigmentos son muy poco solubles en la mayoría de los solventes, por lo cual se recurrió al empleo de suspensiones. Se midieron los espectros SERS de diferentes suspensiones de las ftalocianinas sobre las plataformas SERS preparadas, haciendo uso de diferentes líneas de excitación Raman, teniendo en cuenta que estos pigmentos presentan además efecto Raman resonante. Los espectros SERS se compararon además con los espectros Raman de las ftalocianinas sólidas. Las diferencias en las intensidades relativas permiten inferir las interacciones entre la molécula y la plataforma.

A partir de los resultados obtenidos puede concluirse que el método propuesto podría ser empleado para un análisis no invasivo de obras de arte, aunque presenta como desventaja la muy baja solubilidad de las ftalocianinas en diferentes solventes.

**Agradecimientos:** a la Facultad de Ciencias Exactas de la UNLP, a la Universidad Nacional de La Plata (UNLP 11/X971), a la ANPCyT (PICT 2017-2034) y al CONICET (PIP-342) por el apoyo financiero.

### Referencias

- [1] Romano, R. M.; Pellizzari, J.; Ruvitusso, F. L.; Pietrodangelo, G.; Picone, A. L.; Rossi, N. G.; Della Védova, C. O. *Journal of Molecular Structure*, **2024**, 140163.
- [2] Linstead, R. P. *Journal of the Chemical Society*, **1934**, 1016.
- [3] Zalaffi M. S.; Agostinelli I.; Karimian N.; Ugo P. *Heritage*, **2020**, 3, 1344.