

## Interfaces heterogéneas de ITO generadas por DLIP: estudio mediante XPS y microscopía confocal de fluorescencia

Vincent Piscitelli Spiniello<sup>1,2,3</sup>; Maximiliano Rossa<sup>1,2,3</sup>; Fernando Cometto<sup>2,3</sup>; Gustavo Pino<sup>1,2,3</sup>

<sup>1</sup> Centro Láser de Ciencias Moleculares, FCQ-UNC, Córdoba, Argentina.

<sup>2</sup> Departamento de Físicoquímica, FCQ-UNC, Córdoba, Argentina.

<sup>3</sup> INFIQC: Instituto de Investigaciones en Físico-Química de Córdoba (CONICET-UNC), Córdoba, Argentina.

vpiscitelli@unc.edu.ar

Área temática: D. Fenómenos de Superficies

La técnica de Direct Laser Interference Patterning (DLIP) constituye una herramienta versátil para la generación de superficies periódicamente estructuradas con modificaciones simultáneas de la morfología y de las propiedades fisicoquímicas superficiales [1,2]. En particular, el procesamiento láser de recubrimientos de óxido de indio y estaño (ITO) permite obtener interfaces heterogéneas compuestas por regiones ablacionadas y zonas con ITO remanente, capaces de modificar la interacción con moléculas adsorbidas.

En este trabajo se fabricaron estructuras periódicas sobre sustratos de vidrio recubiertos con ITO mediante DLIP utilizando irradiación láser pulsada nanosegundo a diferentes longitudes de onda. Las modificaciones inducidas por el procesamiento fueron caracterizadas mediante microscopía electrónica de barrido (SEM), microscopía de fuerza atómica (AFM), espectroscopía de rayos X por dispersión de energía (EDX) y espectroscopía fotoelectrónica de rayos X (XPS) [3,4].

Los resultados morfológicos evidenciaron la formación de patrones periódicos bien definidos asociados a la ablación parcial de la capa conductora. El análisis XPS reveló modificaciones químicas superficiales inducidas por el láser, incluyendo variaciones en las contribuciones asociadas a oxígeno y carbono superficial, indicando la generación de dominios químicamente diferenciados sobre la interfaz estructurada.

Las superficies fueron funcionalizadas con diclorofluoresceína y Coumarina 540 con el objetivo de evaluar la influencia de la heterogeneidad inducida por DLIP sobre la distribución espacial y persistencia fluorescente de diferentes fluoróforos. La microscopía confocal mostró que la distribución fluorescente depende fuertemente tanto de la morfología superficial como de las características fisicoquímicas de cada molécula.

La diclorofluoresceína presentó una fuerte localización inicial en las regiones ablacionadas, aunque con una marcada disminución del contraste fluorescente luego del lavado con etanol. En contraste, la Coumarina 540 mostró una mayor persistencia fluorescente sobre las regiones con ITO remanente, incrementando el contraste espacial después de la exposición al solvente.

Los resultados demuestran que las interfaces heterogéneas generadas mediante DLIP son capaces de modular selectivamente la localización y persistencia de fluoróforos a microescala, evidenciando el potencial de esta estrategia para el diseño de superficies funcionales con respuesta espacialmente controlada.

### REFERENCIAS

1. Mulko, L., Soldera, M., & Lasagni, A. F. *Nanophotonics* 11 (2022) 203–240.
2. Piscitelli, V., Gomez, M. J., Olmi, D. M., Rossa, M., Lacconi, G. I., & Pino, G. A. *ACS Applied Energy Materials* 9 (2026) 953.
3. J. S. Kim, P. K. H. Ho, D. S. Thomas, R. H. Friend, F. Cacialli, G.-W. Bao, and S. F. Y. Li. *Chemical Physics Letters* 315 (1999) 307–312.
4. J. C. C. Fan and J. B. Goodenough. *Journal of Applied Physics* 48 (1977) 3524–3531.