

## Propuestas para Laboratorio 6 y 7

### **Tema general: Desarrollo de detectores para tomografía óptica coherente (OCT)**

La técnica OCT es usada ampliamente en el campo de la biomedicina para realizar imágenes 3D con alta resolución, pero también tiene un gran potencial para aplicaciones industriales, por la posibilidad de caracterizar materiales y monitorear procesos en línea de producción. En nuestro laboratorio investigamos diversas formas de optimizar esta técnica modificando la resolución, el rango de medición y el costo del equipamiento según la aplicación<sup>[1,2]</sup>. En los últimos años, desarrollamos un detector heterodino de bajo costo que permite aumentar el rango de medición de 3-4 mm de los sistemas convencionales a por lo menos 5 cm<sup>[3]</sup>, lo cual lo vuelve muy atractivo para aplicaciones industriales.

### **Temas propuestos:**

- 1. Diseño y desarrollo de un espectrómetro espacial heterodino para caracterización de materiales.**  
Laboratorio 6 (simulaciones): Se diseñará el espectrómetro en base a simulaciones que permitan definir los componentes necesarios y su configuración óptima. Se trabajará también sobre el procesamiento de las señales/ imágenes para obtener el espectro de interés.  
Laboratorio 7 (presencial): En base al diseño propuesto en la primera etapa, se montará y calibrará el espectrómetro. Se caracterizará su funcionamiento utilizando muestras conocidas.
- 2. Diseño y desarrollo de un prototipo “portátil” de detector heterodino para OCT.**  
Laboratorio 6 (simulaciones): Se estudiarán mediante simulaciones diversas configuraciones del detector heterodino que permitan optimizar distintas variables (rango de medición, costo, resolución, etc). Se trabajará también en el procesamiento de las señales y en el diseño del gabinete portátil robusto teniendo en cuenta la facilidad de montaje y alineación, así como el tamaño reducido y la simplicidad.  
Laboratorio 7 (presencial): Se montará el detector y se contrastará su funcionamiento con el estudiado en la etapa anterior mediante la medición de probetas calibradas. Se desarrollará el sistema de control mediante un controlador Raspberry Pi que deberá cumplir la función de adquisición, procesamiento y comunicación con la pc.

En todos los casos el plan de trabajo se adaptará a los intereses del estudiante y el director.  
Posibilidad de presentarse a beca de estudiante.

**Lugar de trabajo:** Grupo de Fotónica Aplicada, Facultad Regional Delta, Universidad Tecnológica Nacional. Dirección: San Martín 1175, B2804 Campana, Provincia de Buenos Aires

**Contacto:** Dr. Eneas N. Morel ([nmorel@frd.utn.edu.ar](mailto:nmorel@frd.utn.edu.ar))  
Lic. Leslie J. Cusato ([lcusato@frd.utn.edu.ar](mailto:lcusato@frd.utn.edu.ar))

### Referencias:

1. Morel, E. N. & Torga, J. R. Simultaneous measurement of deformation and thickness variation in polymer films. *Interferom. XIII Appl.* 6293, 62930R (2006).
2. Morel, E. N., Russo, N. A., Torga, J. R. & Duchowicz, R. Interferometric system based on swept source-optical coherence tomography scheme applied to the measurement of distances of industrial interest. *Opt. Eng.* 55, 014105 (2016).
3. Cusato, L. J., Cerrotta, S., Torga, J. R. & Morel, E. N. Extending low-coherence interferometry dynamic range using heterodyne detection. *Opt. Lasers Eng.* 131, 106106 (2020).