

# Propuesta para Laboratorio de Física 6 y 7 : Implementacion de microscopia de absorción óptica de barrido de muestra.

Lugar de trabajo: Departamento de Química Inorganica Analitica y Química Física.

Tutor: Dr. Jose Hodak

**Introducción:** Existen relativamente pocos reportes de microscopias donde se genera una imagen basado en la variación espacial de la absorción de luz. En esta modalidad, una muestra es barrida con respecto a un laser estacionario enfocado en el espécimen y se mide la intensidad de la luz transmitida relativa a un haz de referencia. La ventaja de esta técnica es que no requiere el uso de ninguna sonda fluorescente, y por lo tanto elimina una de las dificultades de las microscopias de fluorescencia. En particular, el conocimiento del coeficiente de absorción medido con resolución espacial en la escala de sub-micrómetro es útil para el estudio de materiales heterogéneos como puede ser una dispersión de nanopartículas en un polímero y ha sido utilizada en el estudio de materiales bidimensionales como el grafeno.[1, 2] No existen equipos comerciales de esta índole. Por lo tanto sería deseable desarrollar microscopias basadas en las diferencias en el coeficiente de absorción óptica en función de la posición dentro de una muestra delgada.

**Objetivo:** Implementar un arreglo óptico a un microscopio dotado de una plataforma de barrido de muestra para generar imágenes de absorbancia de especímenes delgados. Implementar las modificaciones necesarias al programa que controla el barrido de muestra para adquirir la señal de un par de fotodiodos autobalanceados. Efectuar una prueba de concepto formando imágenes de nanoparticulas de oro de 100nm. En este proyecto solo se plantea la formación de imágenes a una longitud de onda fija.

**Implementación y Materiales disponibles:** Se planea dividir el haz de un laser continuo en un haz de trabajo y un haz de referencia. El haz de trabajo se enfocara en el espécimen mediante un objetivo de microscopio, para luego ser re-colimado, y finalmente ser detectado por un fotodiodo. El haz de referencia se propaga directo a un segundo fotodiodo. Mediante el uso de un par de fotodiodos auto-balanceados es posible en principio llegar muy cerca del límite shot-noise permitiendo detectar la absorción de una fracción muy pequeña de luz del haz que atraviesa el espécimen.[3] Se cuenta con un microscopio confocal de barrido de muestra sobre el que se puede implementar un arreglo óptico adecuado.[4] Se cuenta con un prototipo de par de fotodiodos balanceados que produce un voltaje proporcional al cociente de fotocorrientes de los fotodiodos. Para la adquisición contamos con una placa de adquisición NI-DAQ capaz de digitalizar la señal del par de fotodiodos balanceados. Se dispone de elementos ópticos, laseres y de nanoaprticuals de oro.

## References

- [1] M. P. McDonald, *et al.*, "Direct Observation of Spatially Heterogeneous Single-Layer Graphene Oxide Reduction Kinetics," *Nano Letters*, vol. 13, pp. 5777-5784, 2013/12/11 2013.
- [2] D. A. Sokolov, *et al.*, "Direct Observation of Single Layer Graphene Oxide Reduction through Spatially Resolved, Single Sheet Absorption/Emission Microscopy," *Nano Letters*, vol. 14, pp. 3172-3179, 2014/06/11 2014.
- [3] P. C. D. Hobbs, "Ultrasensitive laser measurements without tears," *Applied Optics*, vol. 36, pp. 903-920, 1997/02/01 1997.
- [4] K. Treegate, *et al.*, "X-Y sample scanning stage and calibration method suitable for single-molecule detection," *Sensors and Actuators B: Chemical*, vol. 150, pp. 239-246, 2010/9/21/ 2010.

Contacto: Jose Hodak Prof. Adjunto Dto. Qca Inorg. Analitica y Qca. Fisica. [jhhodak@gmail.com](mailto:jhhodak@gmail.com), (int 58584)