

# BENEMÉRITA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE PUEBLA

## INSTITUTO DE FÍSICA “Luis Rivera Terrazas”



## SEMINARIO “DR. JESUS REYES CORONA”

### “Desarrollo de nanocompuestos para la medicina y el medio ambiente”

Dr. Gabriel Luna Bárcenas  
Grupo de Polímeros y Biopolímeros  
Cinvestav Querétaro.

En nuestro grupo de investigación hemos fabricado nanocompuestos a partir de quitosano, un polímero natural, con nanopartículas de  $\text{Ag}^0/\text{Ag}^{+1}$  y  $\text{Au}^0/\text{Au}^{+3}$  y nanopartículas de hidroxil apatita como agentes bactericidas en piel y regeneración de hueso así como en sensores de metales pesados presentes en agua potable con resolución de ppb. La molécula de quitosano, un polisacárido natural, posee grupos  $-\text{OH}$  y  $-\text{NH}_2$  primarios que permiten explotar rutas de síntesis química atractivas para las aplicaciones antes mencionadas. El entendimiento de las interacciones moleculares entre las especies involucradas así como los mecanismos de relajación molecular son clave para el entendimiento y desarrollo de dichos nanocompuestos. En este sentido, nuestro grupo de investigación ha propuesto la existencia de un nuevo mecanismo de relajación térmica en la molécula de quitosano que está relacionado a la vibración de los grupos  $\text{OH}-$  y  $\text{NH}_2-$  los cuales sufren una reorientación a escalas de corto alcance. Este fenómeno es entrópicamente favorable de tal manera que permite reconocer la transición de estructuras cristalinas en la molécula de quitosano del tipo L-2 y annealed previamente no estudiadas a nivel molecular. Este reordenamiento molecular ha sido mapeado mediante espectroscopia de impedancia eléctrica así como FTIR y XRD. El entendimiento de dichas relajaciones moleculares ha permitido diseñar materiales funcionales en medicina y medio ambiente.

Finalmente se discutirá el uso de una nueva clase de líquidos iónicos, los disolventes eutécticos (Deep Eutectic Solvents, DES por sus siglas en inglés) como un medio de química verde en la formulación de sistemas de liberación controlada de fármacos. Para probar este concepto, hemos sintetizado sistemas a base de ácido polimetacrílico e hidrocloreto de lidocaína (un anestésico de uso tópico) en un DES sin el uso de agua o algún disolvente orgánico.

1. S. Kumar-Krishnan, E. Prokhorov, O. Arias de Fuentes, M. Ramirez, N. Bogdanchikova, I. C. Sanchez, J. D. Mota-Morales and G. Luna-Barcenas\* (2015). Temperature-induced Au nanostructure synthesis in a nonaqueous deep-eutectic solvent for high performance electrocatalysis. *J. Mater. Chem. A*. DOI: 10.1039/c5ta02606g.
2. Sanchez-Leija RJ, Pojman JA, Luna-Barcenas G\*, Mota-Morales JD (2014). Controlled release of lidocaine hydrochloride from polymerized drug-based deep-eutectic solvents. *J. Mater. Chem. B*. 2, 7495:7501.
3. Fonseca-García A, Mota-Morales JD, Quintero-Ortega IA, García-Carvajal ZY, Martínez-López V, Ruvalcaba E, Landa-Solis C, Solis L, Ibarra C, Gutiérrez MC, Terrones M, Sanchez IC, del Monte F, Velasquillo MC, Luna-Bárcenas G\* (2014). Effect of doping in carbon nanotubes on the viability of biomimetic chitosan-carbon nanotubes-hydroxyapatite scaffolds. *J. Biomedical Materials Res. Part A*. 102, 3341:3351.
4. S. Kumar-Krishnan, Evgen Prokhorov, Monserrat Hernández-Iturriaga, Josué D. Mota-Morales, Milton Vázquez-Lepe, Yuri Kovalenko, Isaac C. Sanchez, Gabriel Luna-Bárcenas\* (2015). Chitosan/silver nanocomposites: Synergistic antibacterial action of silver nanoparticles and silver ions. *European Polymer Journal* 67 (2015) 242:251.
5. M. Oviedo Mendoza, O. Arias de Fuentes, E. Prokhorov, G. Luna Barcenas, and E. Padilla Ortega (2015). Correlation between Electrical Properties and Potentiometric Response of CS-Clay Nanocomposite Membranes. *Advances in Materials Science and Engineering*. <http://dx.doi.org/10.1155/2015/710425>.
6. S. Kumar-Krishnan, Prokhorov E, Ramirez M, Hernandez-Landaverde M, Zarate-Triviño DG, Kovalenko Yu, Sanchez IC, Méndez-Nonell J, Luna-Bárcenas G\* (2014). Novel gigahertz frequency dielectric relaxations in chitosan films. *Soft Matter*. 10, 8673:8684.
7. Zarate-Triviño DG, Prokhorov E, Luna-Bárcenas G\*, Mendez-Nonell J, González-Campos JB, Elizalde-Peña E, Mota-Morales JD, Santiago- Jacinto P, Terrones M, Gómez-Salazar S, Nuño-Donlucas SM, Sanchez IC (2015). The effect of CNT functionalization on electrical and relaxation phenomena in MWCNT/chitosan composites. *Materials Chemistry and Physics*. 155, 252:261.

Auditorio-IFUAP  
Viernes 13 de Octubre de 2017  
13:00 Hrs.