



Propuesta de Trabajo Fin de Grado en Física

Tutor/a:	Julia Maldonado Valderrama
Departamento y Área de Conocimiento:	Física Aplicada
Cotutor/a:	Alberto Martín Molina
Departamento y Área de Conocimiento:	Física Aplicada

Título del Trabajo:	Materiales nanoestructurados biomédicos
Tipología del Trabajo:	Estudio de casos, teóricos o prácticos, relacionados con la temática del grado, a partir de material ya disponible en los Centros.

Breve descripción del trabajo:
<p>Una aplicación emergente de la física es su aplicación en el diseño de materiales nanoestructurados con intereses biomédicos, farmacéuticos o alimentarios. En particular, los lípidos son los materiales constitutivos de multitud de nuevos materiales de interés biomédico. Los lípidos son biomoléculas constituidas por una cabeza polar y una cola de elevado carácter hidrófobo que tiene fuerte actividad superficial. Entre los lípidos con mayores aplicaciones biomédicas, se encuentran los fosfolípidos, un tipo especial de lípido que compone las membranas celulares. Su estructura química se compone de una molécula de glicerol, dos ácidos grasos, un grupo fosfato y una base nitrogenada. Al ser moléculas anfifílicas, gozan de actividad superficial y además de sus rasgos estructurales poseen la capacidad de formar estructuras como vesículas y liposomas. Debido a su estructura anfifílica, al depositar los fosfolípidos sobre la superficie del agua, se reparten ocupando toda el área disponible de la interfaz aire-agua formando una capa monomolecular conocida como monocapa de Langmuir. Las monocapas de Langmuir constituyen una herramienta para estudiar la interacción de estas biomoléculas con otras moléculas presentes en el organismo. En concreto, en este trabajo Fin de Grado se propone investigar la interacción de fosfolípidos con colesterol en una monocapa. Se trata de una investigación básica en la que se propone preparar monocapas de Langmuir con fosfolípidos de diferente naturaleza y estudiar el efecto del colesterol. Con este fin, se hará uso de técnicas interfaciales para preparar las monocapas de fosfolípido y variar la concentración de colesterol en la misma. Se trata de medir las interacciones moleculares a través de las isothermas de compresión presión-área molecular. Asimismo a partir de estas isothermas tensión superficial/área molecular, se determinarán propiedades viscoelásticas de las monocapas.</p> <p>El colesterol es una molécula de gran importancia biomédica que presenta un fuerte efecto en sistemas lipídicos. En este trabajo se propone conocer y modelar el efecto del colesterol en un modelo de membrana biológica. En particular el estudio se compone de las siguientes tareas:</p> <ul style="list-style-type: none">• Estudio y la caracterización física de una monocapa de fosfolípido• Estudio y la caracterización física de una monocapa de fosfolípido/colesterol• Aprender el manejo del dispositivo experimental y el diseño de experiencias para determinar la interacción molecular.• Discusión y análisis de los resultados experimentales de acuerdo a trabajos en la bibliografía.



Referencias destacadas:

1. van Meer, G.; Voelker, D. R.; Feigenson, G. W. Membrane lipids: where they are and how they behave. *Nat Rev Mol Cell Biol* 2008, 9, 112–124.
2. Jurak, M. Thermodynamic Aspects of Cholesterol Effect on Properties of Phospholipid Monolayers: Langmuir and Langmuir–Blodgett Monolayer Study. *J. Phys. Chem. B* 2013, 117, 3496–3502.
3. Dynarowicz-Łątka, P.; Hąc-Wydro, K. Interactions between phosphatidylcholines and cholesterol in monolayers at the air/water interface. *Colloids Surfaces B Biointerfaces* 2004, 37, 21–25.

Esta propuesta combina conocimientos adquiridos en las asignaturas de *Termodinámica*, *Biofísica*, *Física de fluidos* *Electromagnetismo* y *Física Estadística*.

A rellenar sólo en el caso que el alumno sea quien realice la propuesta de TFG
Alumno/a propuesto/a:

Granada, 17 de Marzo de 2016