



## Propuesta de Trabajo Fin de Grado en Física

**Tutor/a:** *María José Gálvez Ruiz*

**Departamento y Área de Conocimiento:** Dpto. de Física Aplicada y Área de conocimiento: Física Aplicada

**Cotutor/a:** *Julia Maldonado Valderrama*

**Departamento y Área de Conocimiento:**  
Dpto. de Física Aplicada y Área  
de conocimiento: Física Aplicada

**Título del Trabajo:** ESTUDIO BIOFÍSICO DE LA DIGESTIÓN *IN VITRO*

**Tipología del Trabajo:**

*(Segun punto 3 de las Directrices del TFG aprobadas por Comisión Docente el 10/12/15)*

*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:**

Una aplicación emergente de la física es su aplicación en el diseño de materiales nanoestructurados con intereses biomédicos, farmacéuticos o alimentarios. En esta categoría se encuentran las nanocápsulas funcionalizadas como sistemas vehículo de fármacos anticancerígenos y que adicionalmente puedan administrarse por vía oral. En el caso de la nueva generación de fármacos liposolubles estas nanocápsulas consisten en nanopartículas de base oleosa (de aceite de oliva) diseñadas con una compleja estructura superficial tal que sean capaces de superar todas las barreras biológicas a las que se enfrenta el nanosistema en el organismo (biocompatibles), de reconocer las células cancerígenas, de liberar el fármaco de forma controlada y finalmente, biodegradables.

Los tratamientos actuales contra cáncer son ineficientes, tóxicos para las células sanas y no logran matar selectivamente las células cancerígenas ni las células madre cancerígenas (subpoblación responsable del inicio del cáncer, el crecimiento, la recidiva y resistencia a la quimioterapia). El objetivo final de esta investigación es la obtención de nanocápsulas inteligentes como sistemas vehículo en la administración oral de fármacos anticancerígenos. Un valor añadido de la misma reside en la búsqueda de fármacos que puedan administrarse por vía oral persiguiendo una mayor calidad de vida del paciente con cáncer y una reducción de los costes de los tratamientos en el sistema de salud. Por esta razón, una parte muy importante de la investigación fija su atención en la evaluación de la digestibilidad de las nanopartículas.

En este TFG se propone estudiar cómo se degrada la estructura superficial de las nanopartículas mediante un modelo de la digestión *in vitro* haciendo uso de la técnica de tensiometría y estudiar la



estabilidad de la dispersión de nanopartículas con un sistema de transmisión de luz y backscattering.

**Objetivos planteados:**

1. Conseguir que la estudiante adquiera formación en el campo de la Física de Fluidos y Biocoloides, concretamente en el de los nanosistemas. Dicha formación requerirá conocimientos de metodologías experimentales, teóricas y de simulación.
2. Estudiar la digestión *in vitro* de compuestos aislados mediante tensiometría y de nanopartículas de aceite mediante dispersión de luz.
3. Obtener algunos resultados novedosos y poder publicar un artículo de investigación en una revista JCR.

**Metodología:**

Se trata de una investigación básica donde se estudiará:

1. La digestión *in vitro* de los componentes de la estructura superficial de nanopartículas mediante la técnica de tensiometría con un prototipo, OCTOPUS, desarrollado en el laboratorio de Superficies e Interfases del grupo de investigación *Física de Fluidos y Biocoloides* (número de registro de Patente: P9801626) que consiste en un tensiómetro de gota pendiente con un dispositivo de multicambio de la subfase lo que permite simular las diferentes fases de la digestión a lo largo del tracto digestivo. Además de la tensión interfacial se obtendrá información estructural mediante reología interfacial utilizando el mismo prototipo.
2. La digestión *in vitro* de nanopartículas de aceite de oliva funcionalizadas mediante la tecnología del dispositivo Turbiscan que consiste en medir las intensidades de luz en Transmisión (T) y Reflexión (Backscattering) en función de la altura de la muestra para detectar cambios de tamaño de partícula en procesos de coalescencia y floculación y separación de fases en procesos de sedimentación o flotación.

**Bibliografía:**

- del Castillo-Santaella Teresa, Maldonado-Valderrama Julia, Cabrerizo-Vílchez Miguel Ángel, Rivadeneira-Ruiz Ceferino, Rondón-Rodríguez Deyanira, Gálvez-Ruiz M<sup>a</sup> José. Natural inhibitors of Lipase: Examining lipolysis in a single droplet. *Journal of Agricultural and Food Chemistry* 63(47), 10333-10340 (2015).
- Miguel Wulff-Pérez, Francisco J. Pavón, Antonio Martín-Rodríguez, Juan de Vicente, Francisco Alen, Fernando Rodríguez de Fonseca, María José Gálvez-Ruiz, Antonia Serrano. Preparation, characterization and in vivo evaluation of nanoemulsions for the controlled delivery of the antiobesity agent N-oleoylethanolamine. *Nanomedicine* 9(18), 2761-2772 (2014).
- Miguel Wulff-Pérez, Antonio Martín-Rodríguez, María J. Gálvez-Ruiz, Juan de Vicente. The effect of polymeric surfactants on the rheological properties of nanoemulsions. *Colloid and Polymer Science* 291, 709-715 (2013).
- Miguel Wulff-Pérez, Juan de Vicente, Antonio Martín-Rodríguez, María J. Gálvez-Ruiz. Controlling lipolysis through steric surfactants: new insights on the controlled degradation of submicron emulsions for oral and intravenous administration of hydrophobic drugs. *International Journal of Pharmaceutics* 423, 161-166 (2012).
- A. Torcello-Gómez, J. Maldonado-Valderrama, J. de Vicente, M.A. Cabrerizo-Vílchez, M- J. Gálvez-Ruiz, A. Martín-Rodríguez. Investigating the effect of surfactants on lipase interfacial behaviour in the presence of bile salts. *Food Hydrocolloids* 25, 809-816 (2011).



Universidad de Granada



Facultad de Ciencias  
Sección de Físicas

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

Granada, 12 de mayo de 2016