MÁSTER DE FÍSICA BIOMÉDICA. CURSO 2015/16

PROPUESTA DE TRABAJO FIN DE MÁSTER

Título: Caracterización de las propiedades dieléctricas de los embriones de pez cebra mediante electro-rotación.

Tutor (Nombre y e-mail): Genoveva Martínez López: genoveva@ucm.es
Aránzazu Sanchis Otero: asanchis@isciii.es

Departamento: Física Apcda.III/S.Radiop.CNSA Centro: Fac CC Físicas(UCM) / ISCIII

Resumen:

Dentro del área multidisciplinar del bioelectromagnetismo, una de las tareas fundamentales consiste en la medida de las propiedades dieléctricas intrínsecas de la materia. Los primeros trabajos sobre caracterización dieléctrica aparecieron publicados a finales del siglo XIX y principios del XX, aunque su mayor crecimiento se ha dado en las últimas décadas dada su importante aplicación, entre otros, en el ámbito biomédico, para la diferenciación entre tejidos sanos y malignos o la viabilidad/ no viabilidad de células, o el análisis de las fases de crecimiento celular. La espectroscopía de impedancia eléctrica fue la primera técnica empleada y posteriormente se ha visto acompañada por las técnicas electrocinéticas, inicialmente orientadas a manipulación y separación de micropartículas en suspensión mediante su interacción con campos eléctricos. El desarrollo tecnológico, junto con el estudio de los modelos teóricos, ha posibilitado la caracterización de biopartículas aisladas, por lo que resulta de gran interés la aplicación de dichas técnicas sobre organismos biológicos con impacto en el ámbito de investigación biomédica o de la evaluación de riesgos para la salud.

Actualmente, el grupo de investigación en el que se integrará el alumno, tiene como objetivo la caracterización de un modelo alternativo a mamíferos con importantes ventajas sobre aquellos (abundante cría, rápido desarrollo y crecimiento y bajo coste de mantenimiento). Se trata del embrión del pez cebra, altamente apreciado también por ser ópticamente trasparente en los estadios embrionario y larvario, y , por tanto, accesible a la observación durante todo su desarrollo. Los resultados obtenidos hasta el momento señalan la viabilidad de ambas técnicas para la caracterización eléctrica de los embriones, y la diferenciación entre los embriones viables y los no viables. La propuesta del trabajo se concreta en dar un paso más para concluir con la caracterización dieléctrica del embrión considerando, al menos, 1) el estadio de desarrollo y 2) la exposición a agentes tóxicos de naturaleza química.
Para ello, inicialmente se presentarán al alumno los principios físicos subyacentes en las técnicas de caracterización dieléctrica, en términos de polarización de la materia y de interacción de las partículas con el campo eléctrico que inducen los fenómenos electrocinéticos (dielectroforésis y electro-rotación), así como los modelos teóricos de base para el estudio y la instrumentación empleada. Después, en la parte práctica se realizarán las medidas con los embriones del pez introduciendo los aspectos mencionados. Además se analizará la sensibilidad de la técnica con objeto de estudiar su potencialidad para los ensayos de toxicología.

Observaciones:

La caracterización dieléctrica del embrión del pez cebra, empleado actualmente en el CNSA como modelo vertebrado alternativo a mamíferos en ensayos de toxicología, tiene además proyección a otros ámbitos de interés para salud pública, por lo que la información extraída del trabajo propuesto puede ser relevante, y por tanto publicable.

Es importante que el alumno tenga conocimientos generales de informática.