

Líneas de investigación del Grupo de Magnetismo y Materiales Magnéticos (G3M)

Nanomateriales magnéticos y sus aplicaciones biomédicas

por Ignacio Bruvera¹

Las aplicaciones biomédicas de los nanomateriales magnéticos son un área de intensa actividad desde hace unos 15 años. A partir de una permanente interdisciplina entre ciencia de materiales, física, ingeniería, química, biología y medicina, se generan y perfeccionan constantemente nuevas propuestas de tratamientos y técnicas de diagnóstico basadas en la posibilidad de actuar remotamente, de manera inocua y no invasiva sobre objetos en la escala celular.

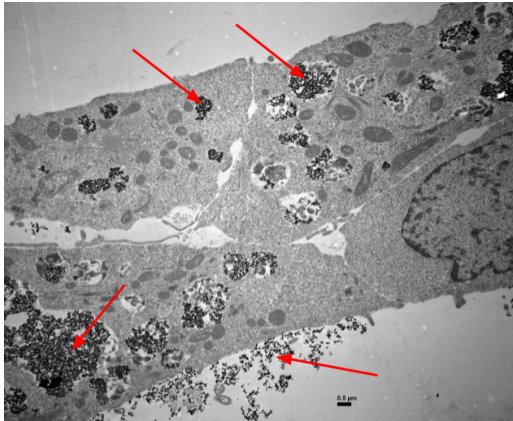


Imagen TEM de cultivo celular *in vitro* con nanopartículas magnéticas (NPM) internalizadas y en proceso de internalización

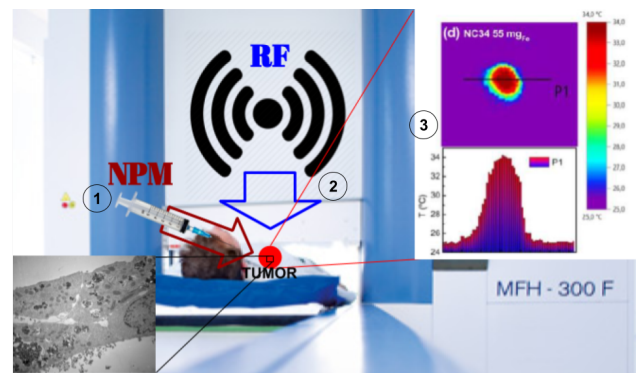
Los nanoactuadores magnéticos (NAM) poseen en general una alta biocompatibilidad intrínseca, lo que permite ingresarlos al organismo con pocos o nulos efectos secundarios y así ubicarlos en la región de interés en donde, debido a su escala, interactúan directamente con las estructuras biológicas objetivo. Una vez ubicados en la región de trabajo, los NAM pueden ser accionados con campos magnéticos externos DC y/o AC y sus gradientes para generar fuerzas, torques, movimiento o calor.

El G3M lleva más de 10 años dedicado al estudio y desarrollo de estas aplicaciones, principalmente concentrado en la Hipertermia Magnética (HM), una terapia oncológica en la que el tejido tumoral es

calentado mediante NAM que disipan la energía absorbida de un campo AC externo. El calentamiento por campos RF puede ser utilizado además para la activación remota de liberación de fármacos por ferrogelatos termosensibles y, como se ha propuesto recientemente, para el descongelamiento de tejidos criopreservados para trasplante.

La HM y varias otras aplicaciones son estudiadas y desarrolladas desde el modelado teórico de la interacción de los NAM entre sí y con los campos, la síntesis y caracterización de NAM, el ensayo en experimentos *in vitro*, *ex vivo* e *in vivo* y el diseño y construcción de dispositivos de fraccionamiento, aplicación y caracterización.

En la charla, se detallarán todas las líneas que desarrolla el G3M, indicando su grado de avance y los posibles trabajos de diploma y tesis doctorales que se podrían realizar en el grupo.



Hipertermia magnética oncológica. Se inyectan NPM en el tejido tumoral (1). Luego el paciente es expuesto a un campo de radiofrecuencia (2). Las NPM absorben energía del campo RF y la disipan mediante calor (3). El tejido tumoral se degrada por apoptosis o bien queda sensibilizado para la radioterapia.

¹ Doctor de la FCE: Área Física, UNLP, Argentina
Máster en física y tecnologías físicas, Universidad de Zaragoza, España
Licenciado en Física, DF, FCE, UNLP, Argentina
JTP, DF, FCE, UNLP
bruvera@fisica.unlp.edu.ar