



Universidad Nacional de La Plata
Facultad de Ciencias Exactas
Departamento de Física

Nanopartículas magnéticas en hidrogeles y coloides. Fuerza magnética y transporte de MNPs y adenovirus durante magnetofección *in vitro*. Efecto desmagnetizante e interacciones dipolares.

Ing. Fís. Magda Lorena Arciniegas Vaca
29 de marzo de 2016 14 hs – Aula Comelli – Edificio Central de Ingeniería

Resumen

Continuamente se proponen e implementan nuevas aplicaciones de nanopartículas magnéticas en campos muy diversos de la ciencia y la tecnología. Estos nanomateriales pueden ser ligados de manera permanente o transitoria a matrices poliméricas, células, virus o macromoléculas, por ejemplo. El material compuesto resultante puede entonces ser actuado a distancia por un campo magnético externo para realizar una tarea programada.

La física del nanomagnetismo, a escalas típicas que van desde 5 hasta 100 nm, está llamada a hacer aportes significativos a tales aplicaciones, proveyendo a través de estudios experimentales un conocimiento preciso de la respuesta de las nanopartículas a campos externos, bajo condiciones especificadas.

En esta tesis se estudiaron aspectos básicos de la física de la magnetofección (transferencia génica asistida magnéticamente) investigando de manera detallada el efecto de la fuerza magnética sobre el transporte de complejos conformados por adenovirus Rad-GFP y nanopartículas PEI-Mag2. Para este fin se diseñaron experimentos destinados a obtener información específica sobre el comportamiento de nanopartículas, virus y complejos bajo condiciones de interés práctico. Se efectuaron también estudios de magnetofección *in vitro* sobre cultivos de células gliales de rata B92. Los resultados físicos explican los resultados biológicos y demuestran que empleando geometrías experimentales sencillas es posible diseñar dispositivos adecuados para optimizar la eficiencia de la magnetofección *in vitro*, y posiblemente *in vivo*.

También se estudió experimentalmente, de manera detallada, la respuesta magnética de hidrogeles de polivinilalcohol (PVA) con nanopartículas de magnetita, en estado seco e hidratado. El material compuesto, denominado ferrogel, presenta fuerte respuesta a un campo aplicado debido a las elevadas concentraciones de nanopartículas (hasta un 15% en masa relativa). Se encontró que dicha respuesta depende no sólo de tal concentración

sino también del tipo de distribución espacial de las partículas, uniforme, aleatoria o en agregados. Se desarrolló un modelo de campo dipolar medio que explica cuantitativamente el efecto desmagnetizante que las interacciones dipolares magnéticas producen en estos materiales y permite asociar parámetros del modelo con características estructurales de los especímenes, como forma global, forma de agregados y distancias relativas entre partículas y entre agregados. Estos resultados son de interés para aplicaciones de los ferrogel como distribuidores de fármacos a demanda (entre otras) pero lo son también para el campo mucho más general de la física de sistemas concentrados de nanopartículas magnéticas.

ÍNDICE GENERAL