



APLICACIÓN DE NANO-EMULSIONES Y MICROEMULSIONES COMO NANO-REACTORES PARA LA OBTENCIÓN DE NANOPARTÍCULAS METÁLICAS

Rocio Paola Carrillo Gaytan¹, Rubén Darío Rivera Rangel², Teresa Alejandra Razo Lascano¹ y María del Pilar González Muñoz¹

1 Universidad de Guanajuato, División de Ciencias Naturales y Exactas, 2 Ferro Mexicana S. A. de C. V.,
rocio.carrillo@ugto.mx

Los sistemas nano y microemulsionados se caracterizan por ser dispersiones de dos líquidos inmiscibles en presencia de un emulsionante o tensoactivo con tamaños de gota en el rango nanométrico¹. Las microemulsiones son sistemas estabilizados termodinámicamente manteniendo su transparencia y sus cualidades monofásicas por largos periodos de tiempo y en distintas condiciones². En tanto que las nano-emulsiones, aunque siguen siendo sistemas fuera del equilibrio como una emulsión simple, el tamaño de gota tan pequeño le confiere cierta estabilidad cinética ante la maduración de Ostwald y sus formulaciones suelen requerir un mínimo de energía y menor cantidad de surfactante para su formación³. Estos sistemas al adquirir una interfaz lo suficientemente estable pueden fungir como nano-reactores o nano-plantillas que permiten controlar el crecimiento y forma de las nanopartículas. Recientemente, hemos evaluado su papel como mediador en la síntesis de nanopartículas de plata (AgNPs) y oro (AuNPs) utilizando como reductores extractos de plantas, en ambos casos los resultados obtenidos han sido bastante favorables. Los extractos acuosos estudiados fueron obtenidos a partir de hojas de geranio (*Pelargonium hortorum*) y de hojas de chaya maya (*Cnidoscolus chayamansa*). Los sistemas utilizados consistieron en una fase acuosa constituida por el extracto acuoso, una fase oleosa de aceite de ricino y una mezcla de surfactante:co-surfactante en relación 1:1 (Brij O10:1,2-hexanodiol). En el caso de las AgNPs se utilizó un precursor orgánico para mantener el ion metálico en la fase oleosa y que la reducción con el extracto de geranio fuera más controlada, se logró observar cómo al variar la cantidad del reductor en el sistema también varía el tamaño de nanopartícula, obteniendo tamaños menores cuando se tienen estructuras del tipo aceite en agua y mayores en estructuras bicontinuas. Para las AuNPs se comparó la estabilidad de las nanopartículas al sintetizarse directamente con el extracto de chaya maya y en los nano-reactores descritos previamente, los resultados muestran que los componentes del extracto no son capaces de mantener las AuNPs estables en el medio acuoso, en cambio, se obtuvieron AuNPs altamente estables empleando estos sistemas y utilizando el mismo precursor inorgánico en fase acuosa que en la síntesis directa. Estos resultados reflejan que el uso de micro y nano-emulsiones como nano-reactores permite controlar el tamaño de nanopartícula mediante la variación de los componentes del sistema, por otro lado, se destaca la influencia que tienen sobre la estabilidad de las nanopartículas obtenidas.

1. S. Kumar et al., "Synthesis of Nanomaterials Involving Microemulsion and Micellar Medium" In *Exploring the Realms of Nature for Nanosynthesis* (Springer Nature, Switzerland, 2018), Chapter 12, pp. 273-290.

2. M. J. Lawrence & G. D. Rees, "Microemulsion-based media as novel drug delivery systems", *Advanced Drug Delivery Reviews*, Vol.45, 2000, pp 89-121.

3. C. Solans et al, "Nano-emulsions", *Current Opinion in Colloid and Interface Science*, Vol. 10, 3-4, 2005, pp 102-110.

Agradecimientos: Universidad de Guanajuato, CONACYT y LACAPFEM