

# Avance y Perspectiva

Revista de divulgación del CINVESTAV

## Difusión restringida por electrostática

Karina Galache · Wednesday, March 23rd, 2022

Categorías: Cuartil Uno, Ciencias Exactas

Figura 1.- Representación gráfica de una micropartícula de 1µm en una suspensión de liposomas de 20nm; los colores representan la difusión de la micropartícula, de libre (azul) a restringida (rojo).

Millones de partículas heterogéneas, como proteínas, vesículas y células con morfología variada y tamaños nano y micrométricos, transitan e interactúan todo el tiempo en el cuerpo humano. Desde luego, no lo percibimos. Tal dinámica heterogénea es indispensable para el funcionamiento de nuestro organismo, pero complica su estudio fisicoquímico. En este artículo nos centramos en el comportamiento de las nanovesículas (NVs), uno de los constituyentes más importantes para la comunicación celular. Las NVs son esferas huecas, y en este caso en particular, tienen un diámetro de 20 nm y se componen de una delgada membrana de lípidos (~4 nm) que separa el agua interior de la exterior.

Por su tamaño, las NVs son invisibles a la microscopía convencional, por lo que para conocer su comportamiento es necesaria la adición de partículas más grandes (~1000nm) en el medio acuoso que las contiene, que actúan como sensores de lo que ocurre con ellas. Este sistema con dos partículas de diferente tamaño es mejor conocido como mezcla asimétrica. Éstas se caracterizan por las interacciones que las gobiernan: atracción a corto alcance y repulsión de largo alcance o SALRs (por sus siglas en inglés), donde normalmente las interacciones atractivas son de índole entrópica y las repulsivas de naturaleza electrostática.

Recientemente reportamos los resultados del sistema descrito [1], resumidos en la figura [1], donde se encontró una difusión anómala de las partículas grandes o trazas. Se halló que al aumentar la temperatura y provocar que las vesículas cambien de fase (gel-líquido), modifican su carga electrostática de negativa a positiva. Esta alteración provoca que las NVs sean atraídas a las partículas grandes cuya carga es negativa. Cabe destacar que este efecto no se observa si las vesículas son dopadas con carga electrostática negativa. Adicionalmente, una vez que las vesículas rodean a la partícula grandes (de poliestireno), éstas son capaces de "sentir" la rigidez de las vesículas, que varía por el cambio de fase y su composición.

La información obtenida es relevante para las áreas de estudio de fisicoquímica y biología, más específicamente, en la física de la materia condensada blanda, ya que nos da una idea del comportamiento de un sistema conformado por 2 constituyentes de diferente tamaño y rigidez, mientras que aporta a la biología el entendimiento de la difusión de las nanovesículas, las cuales

---

juegan un papel importante en la comunicación neuronal.

### Bibliografía

[1] Guevara-Pantoja, F. J., & Ruiz-Suárez, J. C. (2021). Nanovesicles drive a tunable dynamical arrest of microparticles. *RSC Advances*, 11(39), 24190-24195. <https://pubs.rsc.org/en/content/articlelanding/2021/ra/d1ra04252a>

This entry was posted on Wednesday, March 23rd, 2022 at 12:05 pm and is filed under [Cuartil Uno](#), [Ciencias Exactas](#)

You can follow any responses to this entry through the [Comments \(RSS\)](#) feed. Both comments and pings are currently closed.