

# Avance y Perspectiva

Revista de divulgación del CINVESTAV

## Análisis de textura de depósitos secos de proteínas

Karina Galache · Sunday, July 15th, 2018

Categorías: [Cuartil Uno](#), [Ciencias Interdisciplinarias](#)

Las características estructurales de los depósitos formados por la evaporación de gotas de biofluidos permiten detectar leucemia, anemia, tuberculosis, cáncer, entre muchas otras enfermedades. La morfología final de un depósito depende de los mecanismos de transporte y los procesos de agregación de partículas coloidales. La competencia entre los flujos capilares (impulsados por la continuidad) y los flujos de Marangoni (generados por gradientes de tensión superficial) determinan el transporte de masa en el interior de una gota. Los flujos capilares se mueven radialmente hacia la periferia para compensar la pérdida de masa debido a que la evaporación de las moléculas de agua ocurre principalmente desde el borde de la gota. Bajo este proceso, la deposición de partículas ocurre en la periferia (línea de contacto), formando el llamado “anillo de café”. Los flujos de Marangoni son generados por surfactantes y gradientes de temperatura que fuerzan al fluido a circular hacia el interior de la gota. De hecho, estos mecanismos de transporte pueden erradicar la formación del anillo de café. Por otro lado, el fenómeno de agregación está mediado por fuerzas de fricción electrostáticas causado por las cargas de las moléculas y de adhesión, entre las macromoléculas y superficie que surgen durante el proceso de evaporación.

El estudio de las soluciones de proteínas es un buen punto de partida para comprender los mecanismos de transporte y los procesos de agregación durante la evaporación de gotas de biofluidos. La interacción proteína-iones permite la formación de una gran variedad de agregados complejos. Los depósitos compuestos por lisozima y NaCl exhiben un anillo periférico amorfo y formas dendríticas, mientras que los depósitos de proteínas de BSA y NaCl muestran estructuras tales como rosetas, vieiras, flechas y patrones de zigzag. Diferentes sales que interactúan con la misma proteína generan diferentes agregados. Estas estructuras surgen de mecanismos complejos de agregación de iones en una película proteica.

Los procedimientos estándar para la evaluación morfológica de los depósitos se llevan a cabo utilizando el perfil de densidad radial y el perfil de intensidad de escala de grises normalizado. Estas cantidades correlacionan los aspectos morfológicos de los patrones de depósito con los componentes en una solución acuosa y el estado de dichos componentes. El perfil de densidad radial describe estadísticamente toda la distribución de masa como una función de la distancia a un punto dado, generalmente desde el centro hasta el borde del depósito; mientras que los perfiles de línea dan información sobre la distribución de masa en un segmento estrecho. La capacidad de estas cantidades para capturar y diferenciar la geometría de los agregados muestra algunas limitaciones. Por ejemplo, una curva pequeña en el perfil de densidad radial podría correlacionarse

con un grupo de pequeños agregados, o solo con un agregado grande. Por lo tanto, existe la necesidad de implementar parámetros estadísticos capaces de caracterizar y diferenciar aspectos estructurales de los depósitos.

Presentamos el estudio de la textura de los patrones de depósito formados por la evaporación de gotitas de mezclas binarias de proteínas que contienen NaCl. Usamos las estadísticas de primer orden (FOS) y la matriz de co-ocurrencias (GLCM) para caracterizar la textura compleja de los patrones de depósito. Tres hallazgos significativos surgen de este análisis: primero, los parámetros FOS y GLCM definen estructuralmente los depósitos de proteína. En segundo lugar, se ajustan a leyes exponenciales simples que cambian en función de la concentración de NaCl. Finalmente, los parámetros son capaces de revelar los diferentes cambios estructurales que ocurren durante la evaporación de gotas. Estos hallazgos sugieren que el uso de estos parámetros puede explotarse para el diagnóstico de enfermedades a través de la evaluación estructural de depósitos formados por bio-fluidos.

[1] <https://www.nature.com/articles/s41598-018-27959-0>

**Jorge González Gutiérrez / Cinvestav Unidad Monterrey**

This entry was posted on Sunday, July 15th, 2018 at 5:35 pm and is filed under [Cuartil Uno, Ciencias Interdisciplinarias](#)

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