



Plataformas micro-fotónicas monitoreando transiciones de fase en sistemas biológicos y alimentarios

Rigoberto CASTRO¹, Bruno Bêche², Lucas Garnier², Arnould Saint-Jalmes², Herve Lhermite², Anne Laure FAMEAU³, Veronique Vie⁴ y Eric Gicquel²

1 División de ciencias e Ingenierías, 2 Universite de Rennes 1, 3 INRA-BIA, Nantes, France, 4 INRA-BIA.
cbrigoberto@gmail.com

En este trabajo se presenta la detección y seguimiento dinámico de la transición de fase de varias sustancias a través de sistemas ópticos integrados. Las propiedades de este tipo de sistemas, como plataformas integradas a escala micrométrica para el análisis de especies bioquímicas, puede ser utilizada en la industria biológica, cosmética y alimentaria. También conocidos como laboratorios en un chip (Lab-On-a-Chip-LOC) donde, el sistema transductor esta basado de resonadores ópticos y guías de ondas los cuales, están inmersos en los procesos químicos descritos, detectan los cambios (homogéneos) del ambiente a través de variaciones en el índice de refracción. Estos cambios estarán asociados a las propiedades fisicoquímicas intrínsecas de las sustancias cubriendo el resonador óptico. Este trabajo presenta la habilidad de este tipo de plataformas para monitorear y seguir los cambios en las transiciones de fase supramoleculares de una solución acuosa de ácidos grasos (12-hydroxystearic acid, in association with amino-pentanol) a partir de diferentes condiciones de temperatura. Este tipo ácidos grasos tienen actualmente un impacto muy prometedor en la industria farmacéutica y alimentaria ya que, se presentan como sistemas moleculares (biocompatibles) para la liberación de sustancias de forma controlada por lo que, el control y seguimiento de dichos cambios es de gran importancia para este tipo de procesos y aplicaciones bioquímicas. A diferentes temperaturas, de 17 a 24 °C y, con un tratamiento estadístico y automatizado de la información, proveniente de los espectros de resonancia del resonador óptico inmerso en la solución acuosa, el sistema LOC registra la respuesta térmica de la solución basada en ácidos grasos y los diferentes regímenes fisicoquímicos del mismo. Estos resultados obtenidos por el sistema LOC son comparados por un reómetro a través de estudiar las propiedades viscoelásticas de la solución bajo las mismas condiciones de temperatura. Los resultados son comparativos en términos de la temperatura de transición de fase de este tipo de sustancias, confirmando que el sistema LOC basado en resonadores ópticos es capaz de igualar aquellos métodos de análisis comerciales y ampliamente utilizados. Sin embargo, los resultados obtenidos por el LOC muestran comportamientos inherentes a la respuesta completa de la solución como función de la temperatura que no se perciben a través de los estudios de viscosidad. Si bien los datos de viscosidad exhibieron una transición bastante suave y monótona, el comportamiento fue más nítido y no monótono en términos de propiedades ópticas, lo que nos permitió identificar sin ambigüedades el punto fisicoquímico de transición de fase en un régimen intermedio entre 18.5 y 20°C. Estos experimentos de transición morfológica representan una oportunidad única para ampliar el número de técnicas disponibles que estudian estos sistemas a través de técnicas ópticas integradas con oportunidades potenciales de detección en tiempo real y trabajando en un volumen de muestreo bajo.