



# VII Encuentro Argentino de Materia Blanda

## Estudio de complejos PAA-Gemini 12-2-12 por Efecto Kerr Electroóptico

Martinelli Hernán<sup>1</sup>, Fernández Leyes Marcos<sup>1</sup>, Ritacco Hernán<sup>1</sup>.

<sup>1</sup> Instituto de Física del Sur (IFISUR-CONICET), Av. Alem 1253, Bahía Blanca 8000, Argentina  
hernan.martinelli@uns.edu.ar

### Resumen del trabajo:

Los complejos formados por mezcla de polielectrolitos y surfactantes de carga opuesta en solución acuosa presentan una gran riqueza tanto en estructuras de agregados, como en propiedades fisicoquímicas, con aplicaciones potenciales en transporte de fármacos, terapias génicas, recuperación asistida de petróleo y diseño de sistemas dispersos responsivos, entre otros. Tanto las estructuras como las propiedades fisicoquímicas de estos complejos dependen de parámetros físicos, como temperatura, pH, etc., así como de la química. Por eso es esencial entender la dependencia de las características de los agregados en función de todos esos parámetros para el diseño racional de sistemas tecnológicamente útiles. Presentaré en este trabajo un estudio del proceso de ensamblado de un sistema polielectrolito-surfactante haciendo uso de una técnica poco común en la literatura y extremadamente sensible para la caracterización de coloides: **la birrefringencia** inducida por la aplicación de un campo eléctrico externo,  $E$ , conocida como **Efecto Kerr**. La misma permite obtener información valiosa acerca de la forma, el tamaño ( $R$ ) y el entorno eléctrico del coloide, mediante la determinación de dos parámetros simultáneamente: la anisotropía óptica inducida por el campo, y el coeficiente de difusión rotacional del coloide en suspensión.

Como caso de estudio se eligió una mezcla de ácido poliacrílico (PAA) de cadena larga (250 kDa) con distintas concentraciones del surfactante iónico no comercial Gemini 12-2-12 (G12). La mezcla reviste interés debido a la CMC baja del G12 ( $\sim 1$  mM) y a la variación del grado de ionización del PAA con el pH, lo que lo hace atractivo para aplicaciones potenciales en sistemas inteligentes modulables por estímulos externos (pH). En el recuadro de la figura 1 se muestra como el agregado de una pequeña cantidad de Gemini ( $1 \cdot 10^{-3}$  mM) produce un aumento en la señal de birrefringencia,  $\Delta n$ , respecto del sistema sin surfactante. Se observó que la birrefringencia inducida con la cantidad de G12 agregada, indicando una asociación del surfactante a la cadena polimérica, efecto no distinguible por dispersión de luz dinámica (DLS). Por DLS se obtiene autocorrelación a partir de  $[G12] \geq 8 \cdot 10^{-3}$  mM. Las medidas de efecto Kerr y de DLS son complementadas en este trabajo con experimentos de potencial- $\zeta$ . Como conclusión preliminar observamos que, aún a muy bajas concentraciones de G12, para las cuales técnicas como DLS no muestran agregación alguna, el efecto Kerr indica que se produce un intercambio de los protones del grupo carboxílico del PAA por el ion del G12, siendo la fuerza impulsora para este intercambio el fuerte aumento de entropía al liberar protones al seno de la disolución. Se mostrará también que, a partir del estudio de las relajaciones de la birrefringencia, se puede inferir el cambio de conformación de la cadena polimérica en función del agregado de G12 y del campo aplicado.

Figura 1: Señales de birrefringencia de sistemas de 1 mg/ml PAA con distintas concentraciones de G12. El recuadro negro indica la señal negra correspondiente al PAA en solución acuosa y la roja correspondiente al PAA con  $1 \cdot 10^{-3}$  mM de G12.

