

RED DE NANOCIENCIAS Y NANOTECNOLOGÍA
SOLICITUD DE APOYO
MODALIDAD B: ESTANCIAS ACADEMICAS, CONVOCATORIA 2014

1. Nombre: **Verónica Corral Flores**
2. Institución: **Centro de Investigación en Química Aplicada**
4. Lugar en el cual se realizará la estancia: **Universidad de Colorado en Colorado Springs**
4. Período de la estancia: **del 1 de Abril al 31 de Mayo del 2014**
5. Breve descripción del trabajo a realizar:

Uso de Nanoestructuras Bifuncionales en Cristales Líquidos

Se pretende utilizar cristales líquidos modificados con nanoestructuras bifuncionales de tipo núcleo-coraza en dispositivos de procesamiento de señales en frecuencias de microondas.

La adición de nanopartículas ferroeléctricas o magnéticas a sistemas de cristales líquidos ofrece nuevas posibilidades de control y mejora en las propiedades de dichos sistemas. El grupo del investigador anfitrión ha comprobado que la adición de nanopartículas ferroeléctricas incrementa la birrefringencia y la anisotropía dieléctrica, además de ser útiles en la propagación de la alineación del cristal líquido, lo cual es de gran importancia para obtener dispositivos más gruesos [1]. Por otra parte, han encontrado que la adición de nanovarillas magnéticas aumenta el tiempo de respuesta del cristal líquido y naturalmente, la anisotropía magnética [2]. Por lo tanto, proponemos aprovechar las ventajas que tanto las nanopartículas ferroeléctricas como las ferromagnéticas ofrecen en sistemas de cristales líquidos, mediante el uso de nanoestructuras bifuncionales. Nuestro grupo de investigación posee experiencia en la síntesis de nanoestructuras de tipo núcleo-coraza compuestas de un núcleo magnético y una coraza ferroeléctrica [3]. Tales nanoestructuras bifuncionales son ideales para ser utilizadas en sistemas de cristales líquidos, pues nos permiten explotar las mejores propiedades de cada tipo de material, sin efectos negativos. La presencia de la fase ferromagnética no causará un decremento en las propiedades dieléctricas del sistema gracias a la coraza ferroeléctrica que estará en contacto con el cristal líquido y actuará como un aislante entre un núcleo y otro, manteniendo la conductividad del coloide bajo control.

La adición de las nanoestructuras bifuncionales nos permitirá controlar el comportamiento y las propiedades de los sistemas de cristal líquido mediante la aplicación de un campo eléctrico, un campo magnético o ambos, actuando sinérgicamente para obtener una estructura particular y optimizar la respuesta del dispositivo. Con esta nueva idea, será posible crear estados de anisotropía artificial en el cristal líquido y obtener una modulación activa que resultará en el control de la transición de Freedericksz, la sensibilidad al campo eléctrico y el tiempo de respuesta. Estudiaremos las propiedades ópticas, eléctricas y magnéticas de tales sistemas híbridos, se obtendrán parámetros de relajación, la respuesta dieléctrica, pérdidas, corrimiento de fase, y la transmisión en función de la frecuencia (1-110 GHz) y de los campos eléctrico y magnético aplicados.

Referencias:

1. Garbovskiy, Y.A. and A.V. Glushchenko, *Liquid Crystalline Colloids of Nanoparticles: Preparation, Properties, and Applications*, in *Solid State Physics*, E.C. Robert and L.S. Robert, Editors. 2010, Academic Press. p. 1-74.
2. Garbovskiy, Y., et al., *Increasing the switching speed of liquid crystal devices with magnetic nanorods*. Applied Physics Letters, 2012. **101**(18): p. 181109-181109-5.
3. Corral-Flores, V., D. Bueno-Baqués, and R.F. Ziolo, *Synthesis and characterization of novel $\text{CoFe}_2\text{O}_4\text{-BaTiO}_3$ multiferroic core-shell-type nanostructures*. Acta Materialia, 2010. **58**(3): p. 764-769.