



INSTITUTO DE FÍSICA

Departamento de Física Experimental

Apartado Postal 04510 C.P. 01000 México, D.F.

Cd. Universitaria, México, D.F. 14 de febrero de 2014

Solicitud de apoyo para estancia académica conforme a la Convocatoria de la Red Temática de Nanociencias y Nanotecnología de CONACyT 2014

Solicitante:

Dr. Juan Carlos Cheang Wong

Profesor/Investigador SNI II

cheang@fisica.unam.mx

Tel. 56225164

Institución a la que pertenece:

Instituto de Física, UNAM

Circuito de la Investigación Científica s/n, Ciudad Universitaria CP 04510 México, D.F. Teléfono: +52(55)56225034

Lugar en el que se realizará la estancia:

Laboratorio de Láseres de Pulsos Ultracortos CICESE-Ensenada, carretera Ensenada-Tijuana No. 3918 Zona Playitas, C.P. 22869. A.P. 360, Ensenada, Baja California, México Tel. (646) 175-0500 al 05, <http://www.cicese.mx>

Responsable del laboratorio en la institución receptora: Dr. Raúl Rangel Rojo

Periodo de la estancia en la institución receptora:

Del 4 al 8 de Mayo del 2014

Objetivo General:

Participar con otros miembros de la **Red de Nanociencias y Nanotecnología** para fortalecer de manera conjunta el desarrollo de la investigación científica relacionada con la respuesta óptica no lineal de tercer orden de nanopartículas metálicas nucleadas por implantación de iones.

Objetivos Particulares

- Evaluar la respuesta óptica no lineal de tercer orden de nanopartículas metálicas nucleadas por implantación de iones en nuestro laboratorio del acelerador Pelletron del IFUNAM.
- Conocer las investigaciones más recientes que desarrollan nuestros colegas del CICESE que estudian la respuesta óptica no lineal en nanopartículas metálicas nucleadas por implantación de iones.
- Exponer y compartir los resultados de la respuesta óptica que han sido obtenidos recientemente en el laboratorio del cual es partícipe el investigador que elabora esta solicitud.

Productos esperados

Publicación de los resultados de esta investigación en una revista internacional de alto impacto.



INSTITUTO DE FÍSICA

Departamento de Física Experimental

Apartado Postal 04510 C.P. 01000 México, D.F.

Breve descripción del trabajo que se realizará:

Desde hace aproximadamente 9 años, nuestro Grupo de Análisis y Modificación de Materiales con Aceleradores de Iones del Instituto de Física de la UNAM colabora con el Laboratorio de Láseres de Pulsos Ultracortos del CICESE-Ensenada. Nuestra colaboración la hemos llevado a cabo trabajando a distancia, enviándonos muestras, viajando de vez en cuando algún investigador al otro grupo colaborador y en general discutiendo los resultados y los artículos por correo electrónico. Hasta el momento tenemos un gran número de publicaciones en conjunto [1-20]. Con esta convocatoria vemos la posibilidad de reunirnos un mayor número de investigadores de ambos grupos en la sede de Ensenada para discutir juntos los resultados más recientes y la planeación de los próximos experimentos.

Por otra parte, en los últimos meses hemos preparado una nueva serie de muestras que parecen presentar el enriquecimiento de efectos ópticos asociados a la fotoluminiscencia y una ligera modificación en sus propiedades de absorción óptica a base a nanopartículas metálicas y puntos cuánticos de silicio. Se desea generar una publicación en la que se presenten sistemáticamente experimentos acerca de óptica no lineal de tercer orden en estas nuevas muestras. Se pretende distinguir el cambio en la respuesta óptica no lineal como una respuesta aditiva asociada a diferentes muestras implantadas con distintas dosis. En esta estancia se evaluará la respuesta óptica no lineal inducida por un láser con 830 nm y 80 femtosegundos mediante la técnica de z-scan. Dichos resultados se compararán con experimentos de mezclado de dos ondas que dan origen a una respuesta óptica no lineal de tercer orden inducida por un láser de 532 nm y 1 nanosegundo. Se estima que los resultados que se espera obtener en esta estancia de investigación permitirán completar un reporte para una revista internacional de alto impacto.

CALENDARIO DE ACTIVIDADES

- 1 Viaje Cd. México a Ensenada.
- 2 Análisis de las propiedades ópticas no lineales de absorción y refracción en muestras nucleadas por implantación de iones.
- 3 Viaje Ensenada a Cd. de México.

Actividad	4 mayo	5 mayo	6 mayo	7 mayo	8 mayo
1	X				
2		X	X	X	
3					X

El presupuesto solicitado es el siguiente:

Costo aproximado de boleto de avión: 4,000 pesos.

Viáticos aproximados: 8,000 pesos.

Costo aproximado para compra de consumibles de laboratorio: 8,000 pesos.



INSTITUTO DE FÍSICA

Departamento de Física Experimental

Apartado Postal 04510 C.P. 01000 México, D.F.

Referencias

1. Licea-Rodríguez, J., Rocha-Mendoza, I., Rangel-Rojo, R., Rodríguez-Fernández, L., Oliver, A. Femtosecond laser writing over silver nanoparticles system embedded in silica using nonlinear microscopy (2014) *Optical Materials* 36 (3) PP. 682 - 686
2. Márquez, H., Salazar, D., Rangel-Rojo, R., Angel-Valenzuela, J.L., Vázquez, G.V., Flores-Romero, E., Rodríguez-Fernández, L., Oliver, A. Synthesis of optical waveguides in SiO₂ by silver ion implantation (2013) *Optical Materials* 35 (5) PP. 927 - 934
3. R. C. Fernández-Hernández, R. Gleason-Villagran, C. Torres-Torres, L. Rodríguez-Fernández, A. Crespo-Sosa, **J. C. Cheang-Wong**, A. López-Suárez, R. Rangel-Rojo, A. Oliver and J. A. Reyes-Esqueda, "On the physical contributions to the third-order nonlinear optical response in plasmonic nanocomposites," *J. Opt.*, 14, 125203, 2012.
4. Tamayo-Rivera, L., Fernández-Hernández, R.C., Rodríguez-Fernández, L., Rangel-Rojo, R., Oliver, A., Reyes-Esqueda, J.A. Wavelength-varying third-order nonlinear optical response of Ag nanoparticles-Si quantum dots integrated plasmonic system (2011) *Optical Materials Express* 1 (5) PP. 980 - 989
5. Rangel-Rojo, R., McCarthy, J., Bookey, H.T., Kar, A.K., Rodriguez-Fernandez, L., **Cheang-Wong, J.C.**, Crespo-Sosa, A. Oliver, Silva-Pereyra, H.G. Anisotropy in the nonlinear absorption of elongated silver nanoparticles in silica, probed by femtosecond pulses (2009) *Optics Communications* 282 (9) PP. 1909 - 1912
6. Rocha-Mendoza, I., Rangel-Rojo, R., Rodríguez-Fernandez, L., Oliver, A. Second-order nonlinear response of composites containing aligned elongated silver nanoparticles(2011) *Optics Express* 19 (22) PP. 21575–21587
7. Márquez, H., Salazar, D., Rangel-Rojo, R., Angel-Valenzuela, J.L., Vázquez, G.V., Flores-Romero, E., Rodríguez-Fernández, L., Oliver, A. Synthesis of optical waveguides in SiO₂ by silver ion implantation (2013) *Optical Materials* 35 (5) PP. 927 - 934
8. Márquez, H., Salazar, D., Rangel-Rojo, R., Angel, J.L., Vázquez, G.V., Flores-Romero, E., Rodríguez-Fernández, L., Oliver, A. Waveguides by multiple implantations of Ag ion on SiO₂ substrates (2011) *Proceedings of SPIE - The International Society for Optical Engineering* 8011
9. Flores-Romero, E., Vázquez, G.V., Márquez, H., López-Urquieta, M.A., Rios, L., Rangel-Rojo, R., Rodríguez-Fernández, L. Study of laser channel waveguides in Nd:YAG crystals obtained by proton implantation (2011) *Proceedings of SPIE - The International Society for Optical Engineering* 8011
10. C. Torres-Torres, L. Tamayo-Rivera, R. Rangel-Rojo, R. Torres-Martínez, H. G. Silva-Pereyra, J. A. Reyes-Esqueda, L. Rodríguez-Fernández, A. Crespo-Sosa, **J. C. Cheang-Wong**, A. Oliver, "Ultrafast optical phase modulation with metallic nanoparticles in ion-implanted bilayer silica," *Nanotechnol*, 22, 355710, 2011.



INSTITUTO DE FÍSICA

Departamento de Física Experimental

Apartado Postal 04510 C.P. 01000 México, D.F.

11. Torres-Torres, C., Tamayo Rivera, L., Rangel-Rojo, R., Reyes Esqueda, J.A., **Cheang-Wong, J.C.**, Rodríguez-Fernández, L., Crespo-Sosa, A., Oliver, A. Femto-, pico- and nano-second refractive nonlinearities exhibited by Au nanoparticles (2011) Proceedings of SPIE - The International Society for Optical Engineering 8011
12. D. Torres-Torres, M. Trejo-Valdez, L. Castañeda, C. Torres-Torres, L. Tamayo-Rivera, R. C. Fernández-Hernández, J. A. Reyes-Esqueda, J. Muñoz-Saldaña, R. Rangel-Rojo, A. Oliver, "Inhibition of the two-photon absorption response exhibited by a bilayer TiO₂ film with embedded Au nanoparticles", Opt. Express, 18(16), 16406-16417, 2010.
13. Fernández-Hernández, R.C., Gleason-Villagran, R., Torres-Torres, C., **Cheang-Wong, J.C.**, Crespo-Sosa, A., Rodríguez-Fernández, L., López-Suarez, A., A. Oliver, Reyes-Esqueda, J.A. Nonlinear optical spectroscopy of isotropic and anisotropic metallic nanocomposites (2011) Journal of Physics: Conference Series 274
14. A. López-Suárez, C. Torres-Torres, R. Rangel-Rojo, J. A. Reyes-Esqueda, G. Santana, A. Ortiz, J. C. Alonso, A. Oliver, "Modification of the nonlinear optical absorption and optical Kerr response exhibited by nc-Si embedded in a silicon-nitride film", Opt. Express, 17(12), 10056-10068, 2009.
15. Flores-Romero, E., Vázquez, G.V., Márquez, H., Rangel-Rojo, R., Rickards, J., Trejo-Luna, R. Proton implanted Nd:YAG channel waveguide lasers (2008) Conference Proceedings - Lasers and Electro-Optics Society Annual Meeting-LEOS PP. 838 - 839
16. Tamayo-Rivera, L., Rodríguez-Fernandez, L., Rangel-Rojo, R., Oliver, A., Reyes-Esqueda, J.A. Nonlinear optical study of Ag nanoparticles-Si quantum dots plasmonic nanostructured system (2012) 2012 Conference on Lasers and Electro-Optics, CLEO 2012
17. C. Torres-Torres, A. López-Suárez, L. Tamayo-Rivera, R. Rangel-Rojo, A. Crespo-Sosa, J. C. Alonso, A. Oliver, "Thermo-optic effect and optical third order nonlinearity in nc-Si embedded in a silicon-nitride film", Opt. Express 16(22), 18390-18398, 2008.
18. A. López-Suárez, C. Torres-Torres, R. Rangel-Rojo, B. A. Can-Uc, L. Tamayo-Rivera, and A. Oliver, Nonlinear Optical Response Exhibited by Ion-Implanted Silver Nanoparticles in a Bilayer Configuration with Silicon Quantum Dots, VIII Iberoamerican Optics Meeting& XI Latinamerican Meeting on Optics, Lasers and Applications, Porto, Portugal, July 22 to 26, 2013
19. A. López-Suárez, R. Rangel-Rojo, C. Torres-Torres, A. Benami, L. Tamayo-Rivera, J. A. Reyes-Esqueda, **J. C. Cheang-Wong**, L. Rodríguez-Fernández, A. Crespo-Sosa, A. Oliver, "Enhancement of the optical Kerr effect exhibited by an integrated configuration of silicon quantum dots and silver nanoparticles," J. of Phys.: Conf. Series 274, 012145-9, 2011.
20. R. Rangel-Rojo, J. A. Reyes-Esqueda, C. Torres-Torres, A. Oliver, L. Rodríguez-Fernández, A. Crespo-Sosa, **J.C. Cheang-Wong**, J. McCarthy, H.T. Bookey, A.K. Kar. "Linear and nonlinear optical properties of aligned elongated silver nanoparticles embedded in silica". En: Silver Nanoparticles, (2010), pp. 35-62, David Pozo Perez (Ed.), Editorial: InTech,