

Asesor: Dr. Gabriel Ramos Ortiz

Sinodales: Dr. Ramón Carriles Jaimes
(Sinodal Interno, Secretario)

Dr. Norberto Arzate Plata
(Sinodal Interno, Vocal)

Dr. Gabriel Ramos Ortiz
(Asesor de Tesis, Presidente)

Tesis: **“EFECTOS NO LINEALES EN MICRORESONADORES DE POLÍMERO: EL CASO DE MICROLÁSERES DE ANILLO”**

Resumen:

Este proyecto es sobre la fabricación y estudio de las propiedades de microresonadores de polímeros pi-conjugados. Estos polímeros pi-conjugados son utilizados en este trabajo de tesis como medios activos para recubrir microestructuras de sílice, obteniendo como producto final microláseres. Se estudian dos nuevos polímeros derivados de fluoreno, que son poli(arilenoóxido) con segmentos aromáticos, grupos de benzotidiazol y benxofenantrolina (POH-504 y POH-505, respectivamente), los cuales tienen propiedades mecánicas y térmicas que facilitan y conservan sus propiedades luminiscentes y de óptica no lineal cuando se procesan desde una solución a micro y nanoestructuras sólidas (películas y partículas).

Tomando las ventajas de estas propiedades, presentamos la caracterización de microresonadores de polímero (microanillos y microesferas) que producen emisión laser ya sea con excitación óptica que induce absorción de uno o dos fotones. Los polímeros bajo estudio fueron caracterizados mediante diferentes técnicas en solución y película sólida, para obtener información sobre su índice de refracción, espectro de emisión y absorción, y eficiencia cuántica de fluorescencia para identificar cuál de estos polímeros es el mejor candidato para la fabricación de micro-láseres. Los micro-láseres se construyeron en base a microestructuras de sílice de dos tipo: microesferas y microanillos, las primeras de 500 nm y 350 nm de diámetro y las segundas a partir de fibras adelgazadas de 60 nm, 40 nm y 15 nm de diámetro. Estas microestructuras fueron recubiertas con los polímeros pi-conjugados mencionados anteriormente, y excitadas con un láser pulsado de femtosegundos centrado en 800nm, logrando observar fenómenos ópticos no lineales como ganancia óptica y modos de oscilación (WGM de sus siglas en inglés) a un bajo umbral de laseo. El brillo intrínseco de estos polímeros, está definido como el producto de la fluorescencia del campo cuántico, de la absorción de la sección transversal por absorción de dos fotones (104 GM), y su alto factor Q alcanzado en estos micro resonadores, permitiendo muy bajos umbrales de laseo. Como material de referencia para el estudio de estos polímeros se usó el polímero comercial MEH:PPV (derivado de fenilvinileno).