

Director de tesis: Dr. Roberto Ramírez Alarcón

Sinodales: Dra. Xóchitl Judith Sánchez Lozano
(Sinodal Externa – UIA León, Secretaria)

Dra. Laura Elena Casandra Rosales Zárate
(Sinodal Interna, Vocal)

Dr. Roberto Ramírez Alarcón
(Director de Tesis, Presidente del Jurado)

Tesis: **"GENERACIÓN DE PARES DE FOTONES EN FIBRAS DE CRISTAL FOTÓNICO"**

Resumen:

En el presente trabajo se propone establecer una plataforma de diseño, fabricación y caracterización de fibras de cristal fotónico (PCF, por sus siglas en inglés) especiales que se produzcan totalmente en el CIO, para su uso en diversas aplicaciones de óptica e información cuántica, así como en estudios de análogos fotónicos de agujeros negros. Dicha plataforma complementará las capacidades de fabricación disponibles en el laboratorio de estirado de fibra óptica (LEFO) del CIO, fortaleciendo áreas de diseño y principalmente caracterización de las PCF's fabricadas mediante la medición del parámetro más importante de las PCF's, la dispersión cromática. De esta forma, un primer objetivo consiste en desarrollar las herramientas teórico-experimentales para caracterizar la dispersión cromática de las PCF's que se fabrican en el CIO. La técnica que se usará para caracterizar la dispersión de las PCF's consiste en la medición de los espectros de generación de parejas de fotones mediante el proceso no lineal y paramétrico de mezcla espontánea de cuatro ondas (SFWM por sus siglas en inglés). Desde una perspectiva de óptica cuántica, dichas parejas de fotones están caracterizadas por la función de intensidad espectral conjunta (JSI por sus siglas en inglés), la cual describe las propiedades de correlación de los estados cuánticos que comparten las parejas. Al determinar teóricamente y medir experimentalmente los espectros de generación de las parejas de fotones, implícitamente se está caracterizando el estado cuántico en el que se generan las parejas. De esta forma, el segundo objetivo consiste en modelar teóricamente y medir experimentalmente la JSI para caracterizar el estado cuántico de parejas de fotones que producen las PCF's fabricadas en el CIO. Para dar certeza a las técnicas desarrolladas se consideró como referencia la fibra comercial NL-750 de NKT Photonics, la cual se modeló y caracterizó usando las herramientas teórico-experimentales desarrolladas. Se escogió esta PCF pues es la única fibra comercial con longitud de onda de cero de dispersión cercana a la región de 800nm, región espectral requerida para las aplicaciones que se busca desarrollar en trabajos futuros. Usando esta fibra como modelo, se fabricaron tres fibras muestra (F1, F2 y F3) las cuales también se modelaron y caracterizaron. El modelado teórico y la caracterización experimental de la dispersión cromática y la JSI de la fibra referencia y las fibras fabricadas representan los principales resultados de este trabajo. En una etapa futura, se espera modelar, fabricar y caracterizar fibras con propiedades de dispersión diseñadas para aplicaciones específicas de óptica e información cuántica, así como para estudios de análogos fotónicos de agujeros negros.