

## Resumen

Las fibras ópticas son dispositivos muy utilizados en el campo de las telecomunicaciones desde su descubrimiento. En las últimas décadas, las fibras ópticas comenzaron a utilizarse como sensores fotónicos. Los primeros trabajos se centraron en la medición de unas dimensiones físicas en un punto específico. Posteriormente, surgió la posibilidad de medir las propiedades de la fibra óptica en diferentes puntos a lo largo de la fibra. Este tipo de sensores se definen como sensores distribuidos. Los componentes optoelectrónicos fueron desarrollados e investigados para telecomunicaciones. Los avances en las telecomunicaciones hicieron posible el desarrollo de sistemas de interrogación para sensores de fibra óptica, creciendo en paralelo con los avances de las telecomunicaciones.

Se desarrollaron sistemas de interrogación de fibra óptica que permiten el uso de una única fibra óptica monomodo estándar como sensor que puede monitorear decenas de miles de puntos de detección al mismo tiempo. Los métodos que extraen la información de detección de la señal reflejada en la fibra óptica son los más empleados debido a la facilidad de acceso al sensor y la flexibilidad de estos sistemas. Los más estudiados son la reflectometría en dominios de tiempo y frecuencia. La reflectometría óptica en el dominio del tiempo (OTDR) fue la primera técnica utilizada para detectar la posición de los fallos en las redes de comunicación de fibra óptica. El OTDR sensible a la fase hizo posible detectar la elongación y la temperatura en una posición específica. Paralelamente, los gratings de Bragg (FBG) se convirtieron en los dispositivos más utilizados para implementar sensores en fibra óptica discretos. Se desarrollaron técnicas de multiplexación para realizar la detección en múltiples puntos utilizando FBGs. La reflectometría realizada interrogando arrays de FBG débiles demuestra que mejora el rendimiento del sistema en comparación al uso de una fibra monomodo.

Los sistemas de interrogatorio actuales tienen algunos inconvenientes. Algunos de ellos son velocidad de interrogatorio limitada, grandes dimensiones y alto costo. En esta tesis doctoral se desarrollaron nuevos sistemas de interrogación y sensores de fibra óptica para superar algunos de estos inconvenientes. Los sensores de fibra óptica de plástico demuestran ser una plataforma innovadora para desarrollar nuevos sensores y sistemas de interrogación de bajo costo y fáciles de implementar para fibras de plástico comerciales. Se investigó la reflectometría en el dominio del tiempo y las técnicas fotónicas de microondas para la interrogación de una matriz de rejillas débiles que permitieron simplificar el sistema de interrogación para la detección de temperatura y vibración.