

# Resumen

Los sensores y dispositivos en fibra basados en redes de difracción han mostrado excepcionales capacidades en el ámbito de las telecomunicaciones y del sensado, gracias a sus excelentes propiedades. Entre las motivaciones más estimulantes destaca la posibilidad de fabricar redes de difracción *ad-hoc* para implementar y/o mejorar las prestaciones de los sensores fotónicos.

Esta tesis doctoral se ha enfocado en el estudio, diseño, fabricación y evaluación de las prestaciones de redes de difracción de Bragg (FBGs) y de redes de difracción de periodo largo (LPGs) personalizadas con el fin de desarrollar nuevas plataformas de detección y a la vez mejorar la respuesta y las prestaciones de los sensores fotónicos ya existentes. En este contexto, una técnica basada en el análisis tiempo-frecuencia se ha estudiado e implementado para la interrogación de sensores en fibra basados en varios tipos y modelos de FBGs. Se ha analizado la distribución de la longitud de onda central a lo largo de la estructura de sensado, gracias a una metodología que conlleva el escaneo en frecuencia del pulso óptico incidente y la técnica conocida como reflectometría óptica en el dominio del tiempo (OTDR). De esta manera se ha llevado a cabo la detección de eventos puntuales, alcanzando muy buenas prestaciones en términos de resolución de la magnitud a medir. Además, se han interrogado varias FBGs a través de una técnica basada en el principio de operación de los filtros de fotónica de microondas (MWP), logrando así la detección de eventos puntuales usando dispositivos de radio-frecuencia (RF) caracterizados por un moderado ancho de banda. La capacidad de sensado de estas plataformas tecnológicas ha sido aprovechada para la realización de un sensor quasi-distribuido de gran alcance, formado por una estructura en cascada de muchas FBGs. Por otro lado, se han puesto a prueba las capacidades de las LPGs como sensores ópticos según un enfoque novedoso; para ello se han aprovechados las potencialidades de los filtros de MWP. Asimismo, se ha estudiado y demostrado un nuevo método para medidas simultáneas de dos parámetros, basado en una LPG parcialmente recubierta por una película polimérica. Finalmente, se ha explotado la viabilidad de las FBGs en cuanto al filtrado selectivo en longitud de onda para aplicaciones de sensado; para ello se ha propuesto un sistema alternativo para la mejora de la respuesta y de las prestaciones de sensores ópticos distribuidos basados en el *scattering* de Brillouin. En conclusión, se han analizado y evaluado las prestaciones de las plataformas de sensado propuesta para caracterizar su impacto en el ámbito

de los sistemas de detección por fibra y además identificar el uso de la tecnología más adecuada dependiendo de la tarea a desarrollar y del objetivo a alcanzar.