Resumen

La fibra óptica ha supuesto una gran revolución en el mundo de las telecomunicaciones debido a su alta capacidad de transmisión y sus bajas pérdidas. Hoy en día no sería posible transportar la cantidad de tráfico que se genera en internet si no fuera por sistemas de comunicaciones basados en fibras ópticas. Sin embargo, el número de dispositivos conectados a internet es cada vez mayor, por lo que la capacidad de la fibra óptica estándar de un solo núcleo se puede ver limitada en un futuro no muy lejano. Una forma de aumentar dicha capacidad es utilizar fibras ópticas con varios núcleos. Actualmente existe un gran interés sobre la investigación en este tipo de fibras para aplicaciones de telecomunicaciones, por lo que no es difícil encontrar fibras multinúcleo comerciales.

Aunque el uso más común de la fibra óptica es para telecomunicaciones, también se puede utilizar como sensor. Uno de los métodos más comunes para la implementación de sensores es la inscripción de redes de difracción en fibras ópticas de un solo núcleo. Sin embargo, la inscripción de redes de dirección en fibras de múltiples núcleos abre nuevas líneas de investigación para el desarrollo de sensores avanzados.

En esta tesis se ha estudiado distintos tipos de redes de difracción inscritas en una fibra de siete núcleos para su aplicación en la implementación de sensores. En primer lugar, se describe el sistema de fabricación que permite inscribir distintos tipos de redes de difracción en la fibra multinúcleo de forma selectiva, es decir, permite seleccionar en que núcleos se va a inscribir la red. Mediante este sistema se han inscrito redes de periodo largo y posteriormente se han caracterizado como sensor de deformación, torsión y curvatura. Después, se han inscrito redes de Bragg inclinadas para aumentar de forma intencionada la diafonía entre los núcleos de la fibra mediante el acoplo de luz entre ellos. Además, se ha demostrado experimentalmente que esta diafonía es sensible a la deformación de la fibra, a la curvatura, a la temperatura y al índice de refracción que rodea la fibra. Por otro lado, se ha demostrado que las redes de Bragg inscritas en fibras multinúcleo se pueden utilizar para implementar sensores de curvatura capaces de operar en entornos radioactivos. Finalmente se han fabricado redes de Bragg regeneradas capaces de operar a altas temperaturas, estas redes se han caracterizado como sensor de temperatura, deformación y curvatura.