



Desarrollo de dispositivos ópticos integrados por escritura láser para tecnologías fotónicas



Damián Presti



La óptica integrada se ha convertido en una de las áreas de gran relevancia en el campo de la fotónica y de la investigación de dispositivos semiconductores. El empleo de la tecnología de fibra óptica, el creciente potencial de los sistemas de comunicaciones ópticas coherentes y las nuevas aplicaciones de sensores en múltiples áreas han enfatizado la necesidad de componentes ópticos integrados, como acopladores, moduladores, interruptores, filtros, detectores, sensores, etc., que sean confiables y precisos. Dada la capacidad tecnológica de fabricar múltiples formas guías de ondas con diferencias relativas en el índice de refracción y el uso de materiales ópticos semiconductores, se ha introducido una variedad de componentes altamente compactos que son adecuados para la integración óptica.

El desarrollo de componentes ópticos integrados requiere fundamentalmente de una comprensión detallada de las diversas características de propagación electromagnética de las estructuras, como también un amplio conocimiento en las técnicas de diseño y fabricación, entre otros factores que afectan las características y definen a los dispositivos. El método de análisis y desarrollo que pueda proporcionar una solución completa a las características de un componente mejorará la optimización del rendimiento del sistema, permitiendo lograr diseños optimizados y dando lugar a explorar nuevos conceptos.

En los últimos años se ha desarrollado una técnica de fabricación de circuitos ópticos en materiales ópticos con gran potencialidad que aún no ha sido implementada como una tecnología estándar de fabricación. Este método se basa en la interacción de pulsos ultracortos de luz láser y materiales ópticos. Este procedimiento posibilita la escritura láser directa de estructuras en un material y que en consecuencia constituyan la base de los circuitos ópticos integrados.

Esta tesis doctoral propone el estudio, simulación, diseño y caracterización de múltiples dispositivos ópticos integrados mediante la técnica de micro-fabricación de escritura directa con láser de femtosegundos en Niobato de Litio (LiNbO_3). Dentro de estos dispositivos podemos mencionar: guías de onda rectas Tipo II, desviadores, acopladores, moduladores Mach Zehnder y anillos resonantes. En todos los casos se detallan sus procedimientos de fabricación y caracterización.