

Resumen

Las tecnologías ópticas son el eje vertebrador de los sistemas de comunicación modernos que proporcionan acceso de alta velocidad a la Internet, interconexiones eficientes entre centros de datos y dentro de ellos. Además, se están expandiendo hacia campos de investigación crecientes y nuevos mercados como son las aplicaciones de comunicaciones por satélite, los LIDAR (Laser Imaging Detection and Ranging), la computación neuromórfica y los circuitos fotónicos programables, por nombrar algunos.

La fotónica de silicio está considerada y aceptada ampliamente como una de las tecnologías clave para que dichas aplicaciones puedan desarrollarse. Como resultado, hay una fuerte necesidad de estructuras fotónicas básicas integradas que sean innovadoras, que soporten altas velocidades de transmisión y que sean más eficientes en términos de consumo de potencia, a fin de aumentar la capacidad de los circuitos integrados fotónicos de silicio.

El trabajo desarrollado y presentado en esta tesis se centra en el diseño y la caracterización de dispositivos avanzados pasivos y activos, para circuitos fotónicos integrados. La tesis consta de tres capítulos principales, así como de sendas secciones de motivación y conclusiones que exponen los fundamentos y los logros de este trabajo.

El capítulo uno describe el diseño y la caracterización de un modulador electro-óptico Mach-Zehnder incorporado en una unión pn vertical altamente eficiente que explota el efecto de dispersión de plasma en banda O.

El capítulo dos está dedicado al diseño y caracterización de una nueva geometría de dispositivo de interferencia multimodo asimétrico y su aplicación en un modulador Mach-Zehnder.

El capítulo tres está dedicado al diseño y caracterización de innovadores cristales fotónicos unidimensionales para aplicaciones de modulación con luz lenta. Se presenta un amplio análisis de los principales retos derivados del uso de la misma.