

Resumen

Actualmente estamos viviendo una auténtica revolución en el ámbito de las telecomunicaciones y la computación, impulsada por un crecimiento exponencial en la demanda de recursos por parte de nuevas aplicaciones emergentes. Tecnologías como la conducción autónoma con sistemas LiDAR, Internet of Things y los grandes modelos de lenguaje requieren no solo una elevada inversión en términos de potencia energética, sino también velocidades de operación extremadamente altas debido a la complejidad y exigencia de sus funcionalidades.

En este contexto, la fotónica, y en particular la fotónica integrada programable, se perfila como una tecnología clave para afrontar estos retos, al permitir incrementar la velocidad de procesamiento, reducir el consumo energético y abaratar los costes de fabricación en la implementación de los sistemas de comunicación actuales y futuros.

Esta tesis tiene como objetivo desarrollar soluciones basadas en fotónica integrada programable para dar respuesta a algunas de las principales demandas actuales en el ámbito de las comunicaciones, como el conformado de haz y el procesado de señal. A lo largo de este trabajo se presentan y validan experimentalmente varios diseños que no solo superan significativamente los resultados previamente reportados en la literatura, sino que además muestran un alto potencial de ser fabricados a gran escala con costes reducidos, lo que los convierte en candidatos prometedores para mejorar los sistemas de comunicación del futuro.