

# Resumen

---

La fotónica de microondas, la cual une los mundos de la ingeniería de radiofrecuencia y la optoelectrónica, ha generado un gran interés en las últimas décadas. Su valor añadido se deriva del hecho de que, por un lado, permite la realización de funcionalidades clave en los sistemas de microondas que son complejas o directamente imposibles en el dominio de la radiofrecuencia. Por otro lado, crea nuevas oportunidades para los sistemas y redes de información y comunicación. Por lo tanto, la fotónica de microondas se utiliza para habilitar funciones especializadas como generación de señales de alta frecuencia, modulación, procesamiento de señales, particularmente en aplicaciones de comunicación, radar y detección.

En el contexto de la fotónica programable, la versatilidad surge al permitir la manipulación dinámica de las señales de luz, haciéndolas adaptables para propósitos genéricos a través de redes ópticas, computación óptica, óptica adaptativa, investigación y desarrollo y fotónica cuántica. Por lo que, proporciona una plataforma flexible para aplicaciones ópticas, mostrando funciones complementarias a la tecnología fotónica moderna.

Por lo tanto, los circuitos integrados fotónicos programables proponen y prometen ser una solución para competir con diseños específicos de aplicaciones. Sin embargo, las demostraciones actuales y las pruebas de concepto solo han integrado un número limitado de componentes y representan circuitos de complejidad pequeña y moderada.

Este trabajo tiene como objetivo responder a las preguntas relacionadas con la escalabilidad del sistema y la evolución de futuros circuitos integrados fotónicos programables. El análisis y propuesta de soluciones constará de dos partes principales: la primera estudiará la escalabilidad de los circuitos programables en términos de integración de sistemas, incluyendo un estudio exhaustivo de las interfaces ópticas. En segundo lugar, debido a la necesidad de compensación de pérdidas que surge al utilizar fotónica integrada, consideraremos el rendimiento de modelos analíticos de fotónica de microondas de extremo a extremo con enlaces amplificadas (balance de potencia óptica, ruido de señal, indicadores clave de rendimiento de enlaces fotónicos de microondas y consumo de energía). Una vez completado, utilizaremos diseños de complejidad moderada para evaluar nuestros estimadores de rendimiento tanto para el procesamiento de señales ópticas como para aplicaciones fotónicas de microondas.