

# Resum

---

En esta Tesi doctoral s'investiguen i desenrotllen arquitectures noves de xarxes d'accés bidireccionals i reconfigurables basades en tecnologia WDM amb la finalitat de resoldre el problema del cost i la complexitat associada als transceptors en les xarxes òptiques passives basades en WDM. En particular, depenent dels requeriments de capacitat de la xarxa, la investigació i el desenrotllament han comprés dos entorns d'aplicació específics.

En el cas de plataformes d'accés de baixa capacitat, s'han proposat i validat nous sistemes de transmissió òptica basats en l'ocupació de fonts òptiques amples en tercera finestra de transmissió tolerants amb la dispersió i amb una adaptabilitat al transport de senyals RoF que es realitza, per primera vegada, per mitjà d'estructures òptiques interferomètriques de Mach-Zehnder.

Les característiques de transmissió òptica pasabanda del dispositiu Mach-Zehnder és clau per a superar les limitacions induïdes per la dispersió cromàtica degudes a l'amplària espectral de la font i així incrementar considerablement l'amplada de banda operatiu del sistema fins a diverses desenes de GHz. La incorporació de l'estructura Mach-Zehnder posseïx un grau de complexitat d'implementació relativament baix i obri la possibilitat de transmetre senyals RoF usant fonts òptiques amples de baix cost en plataformes d'accés òptic. En la transmissió de senyals RoF s'han aconseguit bons resultats experimentals tant sobre fibra monomodo com en fibra multimodo usant modulació òptica d'amplitud i de fase. La tècnica de multiplexació per divisió de subportadora s'incorpora per a la generació dels senyals ascendents i descendents a fi de millorar l'eficiència espectral de l'enllaç i permetre la transmissió convergent de senyals alàmbrica i inalàmbrica. La flexibilitat de servici es demostra usant distints tipus de codificació de la informació binària transmesa. En aplicacions multicanal basades en la subdivisió espectral de la font òptica ampla, la reassignació dinàmica de capacitat es realitza per mitjà de esquemes compactes d'enrutament basats en commutació òptica i que es validen davall distints escenaris d'enrutamiento. A més, es demostra que l'estructura Mach-Zehnder permet realitzar dos funcionalitats extra tal com la supressió fotònica de la distorsió harmònica i d'intermodulació, i la generació i conversió òptica de senyals de microones.

Per a entorns d'accés òptic d'alta capacitat de transport proposem i validem sistemes de transmissió òptics centralitzats on la tècnica de PoMUX s'empra per primera vegada en xarxes d'accés com a estratègia nova per a minimitzar el cost i la complexitat de les estacions terminals d'acord amb el concepte de centralització de fonts òptiques.

El principi PoMUX utilitza la polarització de la llum com un grau de llibertat per a combinar de manera eficient dos camps òptics ortogonals i a la mateixa longitud d'ona sobre el mateix canal òptic. Baix eixe principi, les portadores òptiques necessàries per a la transmissió ascendent i descendent poden ser subministrades per una única font òptica coherent centralitzada. Per tant, l'estació terminal quedaria lliure de fonts i transparent a la longitud d'ona operativa. Este concepte es valida

inicialment sobre un enllaç de transmissió òptica bidireccional d'un sol canal adoptant tècniques de RoF i multiplexació per divisió de subportadora per a la generació i el transport dels senyals ascendents i descendents. A més de satisfer els requeriments de qualitat de la transmissió després del procés de separació dels camps polaritzats, es demostra que el seguiment i el control de la polarització poden també centralitzar-se en l'estació central simplificant encara més la unitat òptica de xarxa. Finalment, l'eficàcia de la tècnica PoMUX s'explota en una xarxa d'accés per a realitzar comunicacions multicanal en ambdós direccions on es demostren també tant l'assignació dinàmica de capacitat depenent de la demanda actual com la convergència de servicis necessària en aplicacions RoF.