

# Índice de contenidos

Índice de símbolos	v
Índice de contenidos	vii
Índice de figuras	xi
Índice de tablas	xv
Resumen	xvii
Abstract	xix
<b>1. Introducción</b>	<b>1</b>
1.1. Contexto y motivación . . . . .	1
1.2. Objetivos . . . . .	2
1.3. Estructura de la tesis . . . . .	3
<b>2. Sistemas de comunicaciones ópticas</b>	<b>5</b>
2.1. Modelo del canal de fibra óptica . . . . .	5
2.2. Sistema de modulación de amplitud (OOK) . . . . .	6
2.2.1. Transmisor . . . . .	6
2.2.2. Receptor . . . . .	7
2.3. Sistema de modulación de fase diferencial (DPSK) . . . . .	9
2.3.1. Transmisor . . . . .	10
2.3.2. Receptor . . . . .	11
2.4. Sistema DPSK sobre OOK . . . . .	13
2.4.1. Descripción del funcionamiento . . . . .	13
<b>3. Simulaciones numéricas</b>	<b>17</b>
3.1. Desempeño de los enlaces OOK y DPSK . . . . .	17
3.1.1. Esquemas implementados . . . . .	17
3.1.2. Consideraciones respecto al ruido óptico y la estimación de la BER	19
3.1.3. Resultados . . . . .	20

3.2.	Influencia del ancho de línea en el esquema DPSK . . . . .	21
3.2.1.	Marco teórico del ruido de fase . . . . .	21
3.2.2.	Desempeño del esquema DPSK considerando el ancho de línea del láser . . . . .	24
3.3.	Evaluación del enlace DPSK sobre OOK . . . . .	26
3.3.1.	Simulación del esquema DPSK sobre OOK . . . . .	27
3.3.2.	Desempeño del enlace DPSK sobre OOK al variar la tasa de transmisión . . . . .	27
3.3.3.	Análisis teórico del enlace DPSK sobre OOK . . . . .	29
<b>4.</b>	<b>Mediciones experimentales</b>	<b>33</b>
4.1.	Caracterización de los componentes utilizados . . . . .	33
4.1.1.	Caracterización de los láseres . . . . .	33
4.1.2.	Caracterización del Modulador Mach-Zehnder (MZM) . . . . .	37
4.1.3.	Caracterización del interferómetro Mach-Zehnder de retardo (MZ- DI) . . . . .	39
4.2.	Caracterización del enlace OOK de 10 Gbps . . . . .	40
4.2.1.	Esquema experimental . . . . .	41
4.2.2.	Medición de la curva BER vs OSNR para el enlace OOK de 10 Gbps . . . . .	44
4.3.	Caracterización del enlace DPSK sobre OOK . . . . .	46
4.3.1.	Penalidad sobre enlace OOK . . . . .	46
4.3.2.	Mediciones del enlace DPSK sobre OOK . . . . .	49
4.3.3.	Evaluación de factibilidad . . . . .	51
<b>5.</b>	<b>Conclusiones</b>	<b>53</b>
5.1.	Acerca del trabajo realizado . . . . .	53
5.2.	Trabajo a futuro . . . . .	55
<b>A.</b>	<b>Modulador Mach-Zehnder (MZM)</b>	<b>57</b>
A.1.	Funcionamiento . . . . .	58
A.1.1.	Modulación de amplitud . . . . .	59
A.1.2.	Modulación de fase . . . . .	59
<b>B.</b>	<b>Interferómetro Mach-Zehnder de retardo (MZDI)</b>	<b>61</b>
<b>C.</b>	<b>Modelo para el ruido de fase en el detector DPSK</b>	<b>65</b>
<b>D.</b>	<b>Medición de la tasa de error mediante el código corrector de errores</b>	<b>67</b>
<b>E.</b>	<b>Especificaciones de la placa F10T</b>	<b>69</b>

<b>F. Práctica profesional supervisada (PPS)</b>	<b>71</b>
<b>G. Actividades de proyecto y diseño (P&amp;D)</b>	<b>73</b>
<b>Bibliografía</b>	<b>75</b>
<b>Agradecimientos</b>	<b>79</b>