

# Índice general

<b>Agradecimientos</b>	<b>XIX</b>
<b>Resumen</b>	<b>XXI</b>
<b>Resum</b>	<b>XXIII</b>
<b>Abstract</b>	<b>XXV</b>
<b>1. Introducción</b>	<b>1</b>
1.1. Terapias fototérmicas dirigidas al tratamiento del cáncer de piel .	2
1.1.1. Antecedentes . . . . .	2
1.1.2. Sobre el cáncer: el proceso de carcinogénesis . . . . .	3
1.1.3. Estadísticas . . . . .	6
1.1.4. Efectos en el anfitrión . . . . .	7
1.1.5. Métodos de diagnóstico . . . . .	8
1.1.6. Cáncer de piel: definición, tipos y factores de riesgo . . . .	9
1.1.7. Tratamientos . . . . .	13
1.1.8. Nanopartículas aplicadas a terapias contra el cáncer . . .	14
<hr/>	
José Manuel Terrés Haro	III

Sistemas optoelectrónicos para terapias fototérmicas dirigidas al cáncer de piel y optogenética en la regeneración de tejido nervioso

---

1.1.9. Mecanismos de acción de la terapia fototérmica . . . . .	19
1.1.10. Métodos para lograr la hipertermia . . . . .	21
1.1.11. Dispositivos optoelectrónicos en terapias fototérmicas . . .	24
1.1.12. Modelos y predicción de terapias fototérmicas . . . . .	25
1.1.13. Terapias fototérmicas y nanopartículas en la clínica . . . .	28
1.1.14. Objetivos . . . . .	28
1.2. Optogenética . . . . .	30
1.2.1. Antecedentes . . . . .	31
1.2.2. Lesiones del tejido nervioso: breve revisión . . . . .	32
1.2.3. Técnicas de regeneración del tejido nervioso . . . . .	33
1.2.4. Tipos de opsinas y su implementación . . . . .	34
1.2.5. Dispositivos optoelectrónicos en optogenética . . . . .	36
1.2.6. Aplicaciones de la optogenética . . . . .	37
1.2.7. Objetivos . . . . .	38
<b>2. Desarrollo de un dispositivo para terapias fototérmicas in vitro</b>	<b>59</b>
2.1. Metodología . . . . .	60
2.1.1. Desarrollo del hardware . . . . .	61
2.1.2. Firmware . . . . .	77
2.1.3. Software . . . . .	83
2.1.4. Experimentos de validación . . . . .	88
2.2. Resultados y discusión . . . . .	90
2.2.1. Electrónica y control . . . . .	90
2.2.2. Estructura . . . . .	107

Sistemas optoelectrónicos para terapias fototérmicas dirigidas al cáncer de piel  
y optogenética en la regeneración de tejido nervioso

---

2.2.3. Software . . . . .	110
2.2.4. Experimentos con nanopartículas . . . . .	110
2.2.5. Experimentos de viabilidad celular . . . . .	113
2.3. Conclusiones . . . . .	115
<b>3. Modelos de elementos finitos de nanopartículas de oro y su aplicación in vitro</b>	<b>121</b>
3.1. Metodología . . . . .	122
3.1.1. Introducción al cálculo de la respuesta plasmónica . . . . .	122
3.1.2. El caso de la nanopartícula . . . . .	124
3.1.3. Aplicación al modelo de elementos finitos . . . . .	128
3.1.4. Desarrollo de modelos de elementos finitos . . . . .	129
3.1.5. Experimentos con NanoEstrellas de oro . . . . .	140
3.2. Resultados y discusión . . . . .	141
3.2.1. Modelo de NanoRod . . . . .	141
3.2.2. Modelo de NanoEstrella . . . . .	142
3.2.3. Efectos sobre el campo eléctrico . . . . .	144
3.2.4. Resultados del modelo de suspensión de NanoEstrellas . . . . .	145
3.3. Conclusiones . . . . .	147
<b>4. Desarrollo de equipamiento y modelos para aplicaciones in vivo</b>	<b>153</b>
4.1. Equipo de terapia fototérmica in vivo . . . . .	154
4.1.1. Métodos . . . . .	154
4.1.2. Resultados y discusión . . . . .	157
4.1.3. Conclusiones . . . . .	159

Sistemas optoelectrónicos para terapias fototérmicas dirigidas al cáncer de piel y optogenética en la regeneración de tejido nervioso

---

4.2. Segundo equipo de terapia fototérmica in vivo . . . . .	160
4.2.1. Métodos . . . . .	160
4.2.2. Resultados y discusión . . . . .	161
4.2.3. Conclusiones . . . . .	164
4.3. Desarrollo de un modelo de elementos finitos de un tratamiento de terapia fototérmica in vivo . . . . .	165
4.3.1. Métodos . . . . .	165
4.3.2. Resultados y discusión . . . . .	170
4.3.3. Conclusiones . . . . .	174
<b>5. Desarrollo de un dispositivo basado en LED de alta potencia para optogenética</b>	<b>177</b>
5.1. Metodología . . . . .	178
5.1.1. Diseño electrónico . . . . .	179
5.1.2. Óptica y optoelectrónica . . . . .	180
5.1.3. Software y App . . . . .	183
5.1.4. Preparación experimental . . . . .	186
5.2. Resultados y discusión . . . . .	187
5.3. Conclusiones . . . . .	189
<b>Conclusiones generales</b>	<b>193</b>