

# Indice

<b>Resumen</b>	<b>I</b>
<b>Introducción</b>	<b>VII</b>
<b>1. Espejos y cavidades de fonones acústicos</b>	<b>1</b>
1.1. Espejos de Bragg . . . . .	1
1.1.1. Superredes infinitas . . . . .	3
1.1.2. Superredes finitas . . . . .	7
1.2. Cavidades acústicas . . . . .	9
1.2.1. Características generales . . . . .	10
1.2.2. Influencia de la reflectividad de los espejos . . . . .	12
1.2.3. Sintonización del modo de cavidad . . . . .	13
1.3. Pozos cuánticos, cavidades fotónicas y cavidades fonónicas . . . . .	14
<b>2. Método experimental y simulación numérica</b>	<b>17</b>
2.1. Espectroscopía óptica de nanoestructuras . . . . .	17
2.1.1. Luminiscencia . . . . .	18
2.1.2. Dispersión Raman . . . . .	19
2.2. Simulación numérica y modelos utilizados . . . . .	24
2.2.1. Reflectividad acústica . . . . .	24
2.2.2. Evolución temporal . . . . .	27
2.2.3. Eficiencia Raman . . . . .	30
2.3. Método experimental . . . . .	32
2.3.1. Dispersión Raman en superredes y cavidades acústicas . . . . .	32
2.3.2. Dispositivo experimental . . . . .	33
<b>3. Generación y detección de fonones coherentes</b>	<b>37</b>
3.1. Generación de fonones acústicos coherentes . . . . .	38
3.2. Detección de fonones acústicos coherentes . . . . .	41
3.3. Pump-probe . . . . .	45

3.4. Simulación de experimentos pump-probe con dos colores . . . . .	46
3.4.1. Descripción del experimento . . . . .	47
3.4.2. Resultados experimentales . . . . .	48
3.4.3. Simulaciones numéricas . . . . .	48
3.5. Conclusiones . . . . .	51
<b>4. Dispositivos para fonones acústicos</b>	<b>53</b>
4.1. Optimización de dispositivos para fonones acústicos . . . . .	53
4.2. Herramientas de optimización . . . . .	55
4.2.1. Algoritmos genéticos . . . . .	56
4.2.2. Nelder y Mead (downhill simplex) . . . . .	58
4.3. Diseño de las muestras . . . . .	60
4.3.1. Filtro de borde . . . . .	61
4.3.2. Filtro notch . . . . .	62
4.3.3. Filtro de borde extendido . . . . .	63
4.3.4. Filtro de color . . . . .	63
4.3.5. Espejo de ancho espectro . . . . .	65
4.4. Fonones acústicos en estructuras no-periódicas . . . . .	66
4.5. Caracterización óptica de dispositivos de hipersonido . . . . .	69
4.5.1. Luminiscencia . . . . .	69
4.5.2. Dispersión Raman . . . . .	74
4.6. Materiales multifuncionales: óxidos piezoeléctricos . . . . .	83
4.6.1. Diseño de espejos . . . . .	86
4.6.2. Diseño de cavidades . . . . .	88
4.7. Conclusiones . . . . .	90
<b>5. Cavidades para luz y sonido</b>	<b>93</b>
5.1. Cavidades ópticas y doble resonancia óptica . . . . .	93
5.1.1. Espejos y cavidades de luz . . . . .	94
5.1.2. Doble resonancia óptica . . . . .	96
5.1.3. Dispositivo experimental . . . . .	96
5.2. Cavidades acústicas de más de un modo . . . . .	97
5.3. Dobles resonadores . . . . .	102
5.3.1. Muestras de uno, dos y tres modos . . . . .	103
5.3.2. Dispersión Raman de alta resolución . . . . .	105
5.4. Conclusiones . . . . .	107
<b>6. Sistemas de cavidades acústicas acopladas</b>	<b>109</b>

6.1. Molécula fonónica (doble cavidad acústica) . . . . .	109
6.1.1. Características generales . . . . .	110
6.1.2. Influencia de los espejos . . . . .	114
6.1.3. Influencia de los espaciadores . . . . .	118
6.1.4. Dispersión Raman en dobles cavidades . . . . .	121
6.2. Sistemas periódicos . . . . .	123
6.2.1. Estructura de bandas . . . . .	123
6.2.2. Formación de bandas . . . . .	128
6.2.3. Cadena lineal y defectos . . . . .	131
6.3. Oscilaciones de Bloch de fonones acústicos . . . . .	133
6.3.1. Oscilaciones de Bloch . . . . .	133
6.3.2. Potenciales fonónicos . . . . .	135
6.3.3. Experimentos en el dominio espectral . . . . .	137
6.3.4. Experimentos en el dominio temporal . . . . .	140
6.4. Potenciales fonónicos no-lineales . . . . .	142
6.4.1. Potencial cuadrático . . . . .	142
6.4.2. Potencial exponencial . . . . .	145
6.5. Conclusiones . . . . .	146
<b>7. Conclusiones</b>	<b>149</b>
<b>Bibliografía</b>	<b>158</b>