

Índice general

Resumen	I
Índice general	V
Motivación	1
1. Propiedades ópticas de semiconductores y aislantes	7
1.1. Procesos de interacción radiación-materia	8
1.1.1. Procesos de absorción y emisión	10
1.1.2. Procesos de dispersión inelástica de luz: Raman scattering	12
1.1.3. Espectroscopía Raman: detalles experimentales	16
1.2. Confinamiento Óptico	19
1.2.1. Reflectores de Bragg (DBR)	19
1.2.2. Microcavidades Ópticas	21
1.3. Excitones: excitaciones elementales en semiconductores intrínsecos	26
1.3.1. Excitones confinados en pozos cuánticos	28
1.4. Polaritones excitónicos en materiales masivos	29
2. Proceso Raman mediado por polaritones	31
2.1. Polaritones de cavidad	33
2.1.1. Modelo de autoestados “perfectos”	34
2.1.2. Observaciones experimentales y detalles de diseño	38
2.2. Modelo de dispersión Raman mediado por polaritones de cavidad	44
2.2.1. Dispersión Raman en semiconductores masivos: antecedentes	45
2.2.2. Teoría de dispersión Raman en cavidades ópticas	47
2.3. Evidencias experimentales de RRS mediada por polaritones	51
2.3.1. Descripción de las muestras estudiadas y otros detalles experimentales	52
2.3.2. Experimentos de dispersión Raman	58
2.4. Vida media polaritónica y su efecto en la dispersión Raman	69
2.4.1. Comparación con datos experimentales	74
2.5. Modelo de RRS: Un acercamiento mediante funciones de Green	78
2.6. Conclusiones parciales	83

3. Fonones ópticos confinados en QW's, estudiados por Raman amplificado en cavidades ópticas	85
3.1. Introducción y motivación	85
3.2. Detalles experimentales	88
3.3. Resultados	90
3.4. Cálculos y su comparación con los experimentos	94
3.4.1. Modos vibracionales ópticos en aleaciones	94
3.4.2. Vibraciones LO en cristales polares: modelo macroscópico	95
3.5. Conclusiones parciales	100
4. Dispersión Raman UV en Nanoestructuras de Óxidos Ferroeléctricos	101
4.1. Ferroelectricidad: generalidades	102
4.2. Reducción de las dimensiones a la nanoescala: efectos sobre la ferroelectricidad	104
4.3. Detalles experimentales y descripción de las muestras	105
4.3.1. Crecimiento de las muestras por reactive-MBE	105
4.3.2. Espectroscopía Raman ultravioleta (UV)	110
4.4. Región Vibracional Óptica: variaciones con temperatura y transición ferroeléctrica	115
4.4.1. Comparación experimento-cálculos	118
4.4.2. Conclusiones parciales	120
4.5. Vibraciones Acústicas	121
4.5.1. Modelo de Rytov	122
4.5.2. Superredes finitas	127
4.5.3. Cavidades acústicas	129
4.5.4. Modelo macroscópico de dispersión Raman por fonones acústicos en superredes	130
4.5.5. Propiedades acústicas de los óxidos ferroeléctricos	133
4.5.6. Evidencias experimentales de fonones replegados en DBR's acústicos de materiales óxidos	136
4.5.7. Estudio sistemático de los fonones acústicos replegados en superredes de óxidos	139
4.5.8. Dispersión Raman UV de alta resolución: modo triple aditivo	141
4.5.9. Dispersión Raman en geometrías de forward- y back-scattering	144
4.6. Acoplamiento entre luz y vibraciones acústicas inducido por ferroelectricidad	146
4.6.1. Modelo de dispersión Raman por inducción ferroeléctrica para fonones acústicos	150
4.7. Conclusiones parciales	155
5. Conclusiones	157
Bibliografía	177

A. Muestras	179
A.1. Cavidades ópticas de semiconductoras	179
A.2. Nanoestructuras de óxidos ferroeléctricos	183
B. Modelo de polaritones de cavidad con vida media	185
B.1. Método de Weisskopf-Wigner	185
B.1.1. Motivación	185
B.1.2. Perturbaciones dependientes del tiempo	185
B.1.3. Método Weisskopf-Wigner	186
B.2. Polaritones de cavidad con vida media	189
B.2.1. Algunas consideraciones sobre los estados involucrados y el hamiltoniano	189
B.2.2. Los estados polaritónicos con vida media	190
B.2.3. Vida media polaritónica	192
C. Modelo de segregación, en el crecimiento por MBE	195
D. Modelo macroscópico “completo” de dispersión Raman por fonones acústicos	199
D.1. Luz dispersada por los fonones	199
D.2. Matrices de transferencia	201
D.3. Heteroestructuras	202
D.3.1. Condiciones en los extremos de una muestra finita	202
D.4. Intensidad de luz dispersada	202
D.5. Comparación con el modelo simplificado	204
Publicaciones asociadas a esta Tesis	207
Publicaciones anexas, realizadas durante el período de la Tesis	209
Agradecimientos	211