

Índice de contenidos

Índice de contenidos	iii
Resumen	v
1. Introducción	1
1.1. Definición de entrelazamiento y separabilidad	2
1.2. Un ejemplo: sistema de dos qubits	2
1.3. El algoritmo de teleportación	3
1.4. Medidas de entrelazamiento	4
1.4.1. Entrelazamiento para estados puros	5
1.4.2. Entrelazamiento para estados mezcla	6
1.4.3. Concurrencia	6
2. Decoherencia de un qubit en el modelo de Jaynes-Cummings	9
2.1. Derivación del modelo de Jaynes-Cummings	9
2.2. Aspectos experimentales de electrodinámica cuántica de cavidades (CQED)	12
2.3. Dinámica de un qubit en una cavidad de microondas	13
2.3.1. Autoestados de número	13
2.3.2. Estados coherentes	13
2.3.3. Mezclas incoherentes	16
3. Dinámica del entrelazamiento en el modelo de Jaynes-Cummings doble	19
3.1. Descripción del sistema	19
3.2. Dinámica en el caso resonante	21
3.2.1. Estados iniciales con $n = 0$	21
3.2.2. Autoestados de número	22
3.2.3. Estados coherentes	22
3.3. Caso fuera de la resonancia ($\Delta \neq 0$)	28
3.4. Transferencia de entrelazamiento entre distintos pares de qubits	30
4. Baños bosónicos con densidad espectral continua	33
4.1. Introducción	33
4.2. Modelo espín-bosón	35
4.2.1. Hamiltoniano	35
4.2.2. Diagrama de fases para baños bosónicos óhmicos y subóhmicos	36

4.3. Grupo de Renormalización Numérica (NRG)	36
4.3.1. Discretización del espectro del reservorio	36
4.3.2. Esquema de iteraciones	38
4.3.3. Elección de la base bosónica	40
4.3.4. Cálculos de NRG	41
4.4. NRG Dependiente del Tiempo (TD-NRG)	42
4.4.1. Construcción de la base completa	42
4.4.2. Cálculo de valores medios de operadores	43
4.4.3. TD-NRG para un par de qubits entrelazados	46
5. Estudio del entrelazamiento en sistemas de dos puntos cuánticos	49
5.1. Introducción	50
5.1.1. Efecto Kondo	50
5.1.2. Kondo $SU(4)$ en sistemas de dos puntos cuánticos	50
5.1.3. Derivación del modelo de Anderson	52
5.2. Modelo simplificado del sistema	53
5.3. Estado fundamental con $\langle n_1 \rangle = \langle n_2 \rangle$	54
5.3.1. $U_{1-2} \rightarrow \infty$	54
5.3.2. U_{1-2} finito	56
5.4. Entropías de entrelazamiento	57
5.4.1. Trazando en pseudoespín	57
5.4.2. Trazando en espín	59
5.4.3. Entrelazamiento entre los puntos cuánticos y el baño	60
5.5. Comportamiento con campos magnético o de pseudoespín	61
5.6. Comparación con cálculos de DMRG para la cadena	61
5.6.1. Ocupaciones medias	62
5.6.2. Entropías de entrelazamiento	62
5.6.3. Susceptibilidades de espín y de pseudoespín	66
Conclusiones	69
Agradecimientos	73