

# Índice General

Resúmen	ii
Agradecimientos	iii
Índice General	iv
Índice de Figuras	vi
<b>1 Introducción</b>	<b>1</b>
1.1 Manganitas tipo perovskita . . . . .	1
1.2 Doble intercambio . . . . .	3
1.3 El compuesto $Tl_2Mn_2O_7$ . . . . .	5
1.4 Objetivos del Trabajo Final . . . . .	7
<b>2 Integral funcional</b>	<b>9</b>
2.1 Introducción . . . . .	9
2.2 Representación holomórfica. . . . .	9
2.3 Cálculo de la función de partición . . . . .	11
2.4 Sistemas de muchas partículas . . . . .	12
<b>3 Representaciones de espín</b>	<b>14</b>
3.1 Como representar a los operadores de espín con Bosones? . . . . .	14
3.2 Bosones de Schwinger . . . . .	15
3.2.1—Hamiltoniano de Heisenberg . . . . .	15
3.3 Fermiones esclavos . . . . .	16
3.4 Integral funcional . . . . .	18
3.4.1 Aproximación de punto de ensilladura . . . . .	22
3.4.2 Funciones de Green y propagadores . . . . .	26
3.4.3 Ecuaciones de autoconsistencia . . . . .	27
3.4.4 Energía . . . . .	29

<b>4 Cálculo en Fluctuaciones</b>	<b>31</b>
4.1 Integral Funcional . . . . .	31
4.1.1 Función de partición . . . . .	31
4.1.2 Aproximación de punto de ensilladura . . . . .	33
4.1.3 Modos cero: truco de Fadeev-Popov . . . . .	34
4.1.4 Fluctuaciones . . . . .	37
4.2 Función de Green . . . . .	39
<b>5 Desarrollo del cálculo y resultados</b>	<b>42</b>
5.1 Límite termodinámico . . . . .	42
5.2 Cálculo numérico . . . . .	43
5.3 Fase paramagnética . . . . .	43
5.4 Fases Magnéticas . . . . .	44
5.4.1 Diagrama de Fases a $T=0$ . . . . .	44
<b>5.4.2 Temperatura</b> . . . . .	<b>48</b>
<b>6 Conclusiones</b>	<b>50</b>
<b>A Ejemplos simples</b>	<b>52</b>
A.1 Fluctuaciones Gaussianas . . . . .	52
A.1.1 Solución exacta . . . . .	52
A.1.2 Punto de ensilladura . . . . .	53
A.1.3 Fluctuaciones al SP . . . . .	54
A.2 Procedimiento de Fadeev-Popov . . . . .	54
A.3 Ejemplo del uso de fuentes . . . . .	56
<b>B Complementos</b>	<b>59</b>
B.1 Límite clásico . . . . .	59
B.2 Diagonalización fermiónica. . . . .	60
<b>Referencias</b>	<b>63</b>

# Índice de Figuras

1.1	Arreglo de los iones en la estructura de Perovskita(tomado de Dagoto, 2001) . . . . .	1
1.2	Curvas de resistividad en función de la temperatura y campo aplicado. . . . .	2
1.3	Separación de los niveles $3d$ del Mn debido al campo $10Dq$ y efecto Jahn-Teller(Tokura 1999) . . . . .	4
1.4	Cambio en el espín local al saltar un electrón del nivel $3d$ a la banda de conducción. . . . .	6
1.5	Cambio entre las configuraciones magnéticas, $S = \frac{1}{2}$ y $S = 1$ por la creación de un electrón en la banda. . . . .	7
5.1	Esquema unidimensional de las bandas de conducción, $c_{\uparrow}$ y $c_{\downarrow}$ y el nivel $\Delta$ de los electrones $t_{2g}$ del Mn representados por fermiones $f$ . La línea punteada corresponde al nivel de Fermi. . . . .	44
5.2	Banda $c_{\downarrow}$ y las nuevas bandas híbridas que surgen de la mezcla de las bandas $c_{\uparrow}$ y $f$ . La línea punteada indica el potencial químico, $\mu$ . . . . . *	45
5.3	Diagrama de Fases $V/t$ vs. $J/t$ para distintos valores del nivel $\Delta$ . . . . .	46
5.4	Densidades de los estados $c_{\uparrow}$ , $f$ y $c_{\downarrow}$ cerca del nivel de Fermi para dos valores del parámetro $A$ . . . . .	47
5.5	Número de electrones tipo $c_{\downarrow}$ vs $V$ , para un valor de $\Delta = -2.85$ y $J=0.01$ . . . . .	47
5.6	Magnetización y número de bosones no condensados en función de la temperatura. . . . .	48