

Índice de contenidos

Índice de contenidos	v
Resumen	ix
Abstract	xiii
1. Introducción	1
1.1. Motivación	1
1.2. Multicapas y superredes	3
1.3. Fenómenos y características de los compuestos involucrados	3
1.3.1. Magnetorresistencia colosal	4
1.3.2. Multiferroicidad	5
1.4. Objetivos	7
2. Marco Teórico	9
2.1. Breves conceptos y principios del magnetismo	9
2.1.1. Magnetización y momento magnético	9
2.1.2. Magnetismo colectivo	10
2.2. Anisotropías magnéticas	11
2.2.1. Anisotropía de superficie-interfase	12
2.3. Estructuras cristalinas involucradas	14
2.3.1. Manganitas	14
2.3.2. Cerámicas ferroeléctricas de estructura perovskita	15
2.4. Teoría del doble-intercambio y otros modelos de intercambio	17
2.4.1. Super-intercambio	18
2.4.2. Doble-intercambio	19
2.5. Heteroestructuras: influencia del parámetro de red	22
3. Técnicas experimentales	25
3.1. Técnicas de fabricación y crecimiento	25
3.1.1. Pulverización catódica	25
3.1.2. Litografía óptica	29

3.1.3.	Comido químico	31
3.2.	Técnicas de caracterización	33
3.2.1.	Microscopio de Fuerza Atómica	33
3.2.2.	Difracción de rayos X	37
3.2.3.	Reflectividad, XRR	39
3.2.4.	Microcopía electrónica de barrido y transmisión	41
3.2.5.	Magnetómetros	43
3.2.6.	Equipos de transporte eléctrico	46
4.	Estructura	49
4.1.	Introducción	49
4.2.	Reflectometría de rayos X	50
4.2.1.	Simulaciones y ajustes	50
4.3.	Difracción de rayos X	57
4.3.1.	Difracción en multicapas	61
4.4.	Microscopía electrónica: SEM y TEM	71
4.5.	Mediciones superficiales de multicapas por AFM	85
4.6.	Estudio de vacancias de oxígeno en bicapas de LBMO/BSTO	97
4.6.1.	Procedimiento de fabricación y medición de bicapas de distinta oxigenación	97
4.6.2.	Análisis de las propiedades de transporte a través de la barrera aislante y efectos de la presión de oxígeno	98
4.7.	Conclusiones parciales del capítulo de Estructura	107
5.	Magnetismo en multicapas	111
5.1.	Introducción	111
5.2.	Magnetización en función de temperatura	112
5.2.1.	$M(T)$ a $H=300$ Oe	112
5.3.	Magnetización en función de campo	116
5.4.	E. Criticos	120
5.4.1.	E. C. para Capa Muerta	120
5.5.	Análisis de T_C , M_{sat} y H_c	122
5.6.	Conclusiones del capítulo de magnetismo en multicapas	130
6.	Magneto-transporte en multicapas	133
6.1.	Introducción	133
6.2.	Resistividad en función de temperatura	135
6.2.1.	Resistividad sin campo magnético aplicado.	135
6.2.2.	Análisis de temperatura MA	142
6.2.3.	Localización de función de onda	150

6.3. Resistividad dependiente del campo magnético	162
6.3.1. Resistividad en función del campo magnético a temperatura fija	163
6.3.2. MR(H) para distintas temperaturas y espesores de la superred .	165
6.3.3. CMR en función de temperatura y espesor	168
6.4. Conclusiones del capítulo	175
7. Conclusiones generales	179
A. Apéndice: Conceptos teóricos de la reflectometría	185
Bibliografía	189
Publicaciones asociadas	201
Agradecimientos	203