

Índice

<i>Prólogo</i>	7
1. Notas históricas y conceptos físicos	13
1.1 Microscopia	13
1.2 Origen del microscopio electrónico	14
1.3 Leyes básicas de la mecánica y la óptica	19
1.4 Ley de la refracción. Teoría geométrica	24
1.5 Teoría ondulatoria y refracción de ondas	25
1.6 La naturaleza de la luz: ¿Ondas o partículas?	29
1.7 Mecánica clásica	32
1.8 Mecánica ondulatoria	34
1.9 Principio de incertidumbre	36
1.10 Relatividad	37
2. Electrones en campos electrostáticos	40
2.1 Introducción	40
2.2 El campo electrostático	41
2.3 La ecuación de Laplace	44
2.4 El radio clásico del electrón.	46
2.5 Relatividad	48
2.6 Determinación de la distribución de potencial	49
2.7 Trazado de trayectorias	54
3. Teoría de las lentes	59
3.1 Conceptos geométricos	59
3.2 Teoremas de la lente ideal	61
3.3 Ecuaciones de las lentes	66
3.4 Aumento angular	67
3.5 Imágenes virtuales	67
3.6 Sistemas físicos	69
3.7 Resolución	71
4. Lentes electrostáticas	74
4.1 Campos electrostáticos con simetría axial	74
4.2 Ecuación del rayo paraxial	75
4.3 Solución general de la ecuación del rayo paraxial	77

4.4	Acción de las lentes	78
4.5	Semejanzas físicas entre lentes ópticas y electrónicas	80
4.6	Algunas propiedades de las lentes electrostáticas	81
4.7	Lentes electrostáticas delgadas	85
4.8	Tipos de lentes electrostáticas	87
5.	Lentes magnéticas	101
5.1	Campos magnéticos con simetría axial	101
5.2	Circuito magnético	104
5.3	Ecuación del rayo paraxial	106
5.4	Descripción cualitativa de la lente magnética	109
5.5	Algunas propiedades de las lentes magnéticas	111
5.6	Lentes magnéticas delgadas	113
5.7	Lentes gruesas con campo constante	114
5.8	Campo de forma acampanada	121
5.9	Consideraciones sobre el diseño de lentes magnéticas	124
6.	Aberraciones de las lentes	139
6.1	Aberraciones	139
6.2	Aberración esférica: su importancia	148
6.3	Aberración cromática: su importancia	151
6.4	Distorsión: lente proyectora	155
7.	El microscopio electrónico	159
7.1	Sistema óptico simplificado	159
7.2	Poder separador	161
7.3	Profundidad de campo y profundidad de foco	166
7.4	Cañón electrónico	169
7.5	Lente condensadora	175
7.6	Coherencia de la iluminación	179
7.7	Brillo del sistema de iluminación	182
7.8	Lente objetivo	183
7.9	Lente proyectora	189
7.10	Alineación de los instrumentos magnéticos	192
7.11	Materiales fotográficos	197
7.12	Ejemplos de instrumentos comerciales	203
7.13	Otros tipos de microscopio.	207
8.	Fenómenos de esparcimiento y difracción	229
8.1	Sustancias amorfas	229
8.2	Sección eficaz experimental	234
8.3	Sección eficaz teórica	243
8.4	Difracción por cristales	246
8.5	Terminología cristalográfica	252
8.6	Difracción de electrones con el microscopio electrónico	254
8.7	Pérdidas energéticas	260
9.	Características de la imagen	267
9.1	Difracción de Fresnel	267
9.2	Fenómenos de contorno	269
9.3	Medida de las franjas de Fresnel	277
9.4	Sustancias cristalinas	283
9.5	Campo oscuro	289

9.6	Contraste	290
9.7	Alteración de las muestras	301
9.8	Sistemas de televisión	310
10.	Técnicas y aplicaciones	314
10.1	Introducción	314
10.2	Evaporación en vacío	315
10.3	Soportes de las muestras	319
10.4	Preparación de muestras	326
10.5	Muestras de prueba	330
10.6	Sombreado	336
10.7	Réplicas de superficies	348
10.8	Técnicas por transferencia con sombreado	359
10.9	Técnicas de teñido	369
10.10	Cortes ultradelgados	377
10.11	Muestras metálicas delgadas	386
10.12	Calibrado del aumento	388
10.13	Técnica de la pulverización	397
10.14	Sustancias pulverulentas	402
10.15	Fragmentación	407
10.16	Estudio de sustancias inestables	410
	Apéndice A. Referencias generales	422
	Apéndice B. Ejemplos de pares estereoscópicos	423
	Apéndice C. Soluciones y comentarios de algunos problemas	425
	Apéndice D. Constantes y factores de conversión	427
	<i>INDICE DE AUTORES</i>	<i>429</i>
	<i>INDICE ALFABETICO</i>	<i>433</i>