

# Índice general

<b>Índice de figuras</b>	<b>I</b>
<b>Lista de Abreviaturas</b>	<b>VII</b>
<b>Resumen</b>	<b>VIII</b>
<b>Abstract</b>	<b>X</b>
<b>1. Introducción General y Objetivos</b>	<b>1</b>
1.1. Introducción . . . . .	1
1.2. Reseña Histórica . . . . .	2
1.3. Planificación en Radioterapia . . . . .	3
1.4. Colimador Multilámina . . . . .	4
1.4.1. Importancia del Modelado de los Colimadores Multilámina . . . . .	7
1.5. Fundamentos y Objetivos . . . . .	9
<b>2. Introducción Teórica</b>	<b>11</b>
2.1. Magnitudes Dosimétricas . . . . .	11
2.1.1. Fluencia, Tasa de fluencia y Fluencia energética de fotones . . . . .	11
2.2. Interacción de la Radiación con la Materia . . . . .	13
2.3. Principios Geométricos . . . . .	16
2.3.1. Ecuación Vectorial y Paramétrica de la Recta . . . . .	16
2.3.2. Ecuación Normal Implícita de un Plano . . . . .	18
2.3.3. Intersección de una Recta con un Plano . . . . .	19
2.3.4. Intersección de una Recta con un Cilindro . . . . .	20
2.3.5. Polígono . . . . .	22
2.3.6. Punto Dentro de un Polígono . . . . .	23

<b>3. Materiales y Métodos</b>	<b>29</b>
3.1. Materiales . . . . .	29
3.1.1. Estructura del Cabezal . . . . .	29
3.1.2. Colimador Multilámina . . . . .	31
3.1.3. Python . . . . .	33
3.1.4. DICOM/PyDICOM . . . . .	34
3.1.5. Técnicas Monte Carlo . . . . .	35
3.2. Métodos . . . . .	38
3.2.1. Ray Tracing . . . . .	38
3.2.2. Caracterización de las Láminas . . . . .	39
3.2.3. Divergencia y Posicionamiento de las Láminas . . . . .	42
3.2.4. Cálculo de las Intersecciones . . . . .	46
3.2.5. Cálculo Distancia Recorrida . . . . .	48
3.2.6. Cálculo de la Atenuación del MLC . . . . .	50
3.2.7. Colimadores Secundarios . . . . .	51
3.2.8. Modelo de Fuentes Virtuales y Fluencia Energética . . . . .	52
3.2.9. Modelo del Acelerador y Simulación Monte Carlo . . . . .	57
<b>4. Resultados y Discusión</b>	<b>61</b>
4.1. Evaluación de la Geometría por Trazado de Rayos . . . . .	61
4.2. Validación del Modelo de Fuentes Virtuales . . . . .	63
4.2.1. Mapa de Atenuación Total . . . . .	63
4.2.2. Campos Definidos por Colimadores Secundarios . . . . .	65
4.2.3. Campos Definidos por el MLC . . . . .	70
4.3. Análisis de la Radiación de Fuga del MLC . . . . .	74
4.3.1. Radiación de Fuga entre Láminas . . . . .	74
4.3.2. Componentes de la Radiación de Fuga . . . . .	80
4.3.3. Transmisión a Través de la Punta Redondeada . . . . .	83
4.3.4. Efecto Tongue & Groove . . . . .	87
4.4. Validación Mediante Patrones de Irradiación . . . . .	89
4.4.1. Campos Rectangulares . . . . .	90
4.4.2. Patrón de Láminas Alternadas en Forma Regular . . . . .	93
4.4.3. Patrón de Láminas Alternadas en Forma Irregular . . . . .	95
4.4.4. Patrón de Láminas “Diagonal” . . . . .	95

<i>ÍNDICE GENERAL</i>	4
4.4.5. Patrón en Forma de “Silla” . . . . .	96
4.4.6. Patrón de Intensidad Piramidal . . . . .	101
4.5. Archivos DICOM . . . . .	102
<b>5. Conclusiones y Futuros Trabajos</b>	<b>105</b>
5.1. Conclusiones . . . . .	105
5.1.1. Aplicación . . . . .	108
5.1.2. Discusión Final . . . . .	109
5.2. Futuros Trabajos . . . . .	109
<b>A. Normalización de los Datos</b>	<b>111</b>
<b>B. Análisis de Incertezas</b>	<b>113</b>
B.1. Desviación Porcentual . . . . .	113
B.2. Gamma Index . . . . .	114