

# Índice de contenidos

Índice de símbolos	v
Índice de contenidos	vii
Índice de figuras	xi
Índice de tablas	xiii
Resumen	xv
Abstract	xvii
<b>1. Introducción</b>	<b>1</b>
1.1. Objetivos y motivaciones . . . . .	1
1.2. Fuentes distribucionales en simulaciones Monte Carlo . . . . .	2
1.3. Desarrollos anteriores: fuentes de distribuciones mediante histogramas . . . . .	4
1.4. Códigos de simulación Monte Carlo . . . . .	5
1.4.1. McStas . . . . .	5
1.4.2. TRIPOLI-4 . . . . .	6
<b>2. Formulación general del problema de estimación de densidad y muestreo</b>	<b>9</b>
2.1. Histogramas . . . . .	11
2.2. Modelos paramétricos . . . . .	11
2.3. <i>Kernel Density Estimation</i> . . . . .	12
2.3.1. Muestreo . . . . .	13
2.3.2. Optimización del ancho de banda . . . . .	14
2.3.3. Peso de muestras variable . . . . .	17
2.4. Redes Neuronales . . . . .	18
2.4.1. <i>Neural density estimators</i> . . . . .	18
2.4.2. <i>Generative models</i> . . . . .	20
2.5. Estudios de factibilidad . . . . .	22

2.6.	Comparación y elección . . . . .	23
<b>3.</b>	<b>Desarrollo de herramientas computacionales</b>	<b>25</b>
3.1.	Herramientas externas . . . . .	26
3.1.1.	MCPL: <i>Monte Carlo Particle Lists</i> . . . . .	26
3.1.2.	Librerías de KDE en Python . . . . .	28
3.2.	Contenidos del paquete KDSOURCE . . . . .	29
3.3.	El formato de fuente KDSOURCE . . . . .	30
3.3.1.	Listas de partículas . . . . .	31
3.3.2.	Geometría . . . . .	31
3.3.3.	Archivos de parámetros XML . . . . .	33
3.3.4.	Optimización de ancho de banda . . . . .	34
3.4.	Flujo de trabajo . . . . .	35
3.4.1.	Simulaciones con McStas y TRIPOLI-4 . . . . .	36
3.5.	Verificación . . . . .	38
3.5.1.	Estimación de densidad sobre muestras con distribución analítica conocida . . . . .	38
3.5.2.	Comparación entre KDE y <i>tracks</i> para haces . . . . .	42
<b>4.</b>	<b>Cálculo de blindajes en un modelo conceptual de guía de neutrones</b>	<b>45</b>
4.1.	Consideraciones generales sobre los cálculos con fuentes de distribuciones . . . . .	45
4.2.	Descripción de los modelos implementados en McStas y TRIPOLI . . . . .	48
4.3.	Esquema de la simulación . . . . .	53
4.4.	Caracterización de las fuentes de <i>tracks</i> utilizadas . . . . .	54
4.5.	Resultados de las simulaciones . . . . .	65
4.5.1.	Interior de la guía . . . . .	65
4.5.2.	Búnker de guías . . . . .	71
4.5.3.	Resultados finales . . . . .	84
<b>5.</b>	<b>Conclusiones</b>	<b>87</b>
<b>A.</b>	<b>Documentación de la biblioteca KDSOURCE</b>	<b>89</b>
A.1.	Descripción del formato de archivo de parámetros XML . . . . .	89
A.2.	Documentación de aplicación <code>kdtool</code> . . . . .	91
A.3.	Documentación de API en Python . . . . .	93
A.3.1.	Ejemplo de uso . . . . .	94
A.3.2.	Módulo <code>kdsources</code> . . . . .	94
A.3.3.	Módulo <code>kde</code> . . . . .	96
A.3.4.	Módulo <code>plist</code> . . . . .	97
A.3.5.	Módulo <code>geom</code> . . . . .	97

---

A.3.6. Módulo <code>stats</code> . . . . .	99
A.3.7. Módulo <code>summary</code> . . . . .	99
A.3.8. Módulo <code>tally</code> . . . . .	100
A.3.9. Módulo <code>utils</code> . . . . .	101
A.4. Documentación de API en C . . . . .	101
A.4.1. Estructuras <code>KDSource</code> y <code>MultiSource</code> . . . . .	102
A.4.2. Estructura <code>PList</code> . . . . .	104
A.4.3. Estructuras <code>Geometry</code> y <code>Metric</code> . . . . .	105
A.4.4. Utilidades generales . . . . .	108
<b>B. Estudio del error asociado a la fuente en simulaciones Monte Carlo</b>	<b>111</b>
B.1. Descripción del modelo de estudio . . . . .	111
B.2. Estimación del error sistemático debido a la fuente . . . . .	112
B.2.1. Función importancia: <i>Tallies</i> como integrales pesadas de la dis- tribución de fuente . . . . .	112
B.2.2. Estimación de errores con Total Monte Carlo . . . . .	115
B.3. Multiplicación del número de partículas de fuente . . . . .	116
<b>Bibliografía</b>	<b>119</b>
<b>Agradecimientos</b>	<b>123</b>