

# Tabla de Contenido

<b>Introducción.....</b>	<b>1</b>
1.1 Generación y mejoramiento de mallas.....	2
1.2 Foco de la tesis.....	3
1.1.1 Hipótesis.....	3
1.2.1 Objetivo General.....	3
1.2.2 Objetivos específicos.....	3
1.1.2 Metodología.....	3
<b>Conceptos y trabajo previo.....</b>	<b>4</b>
2.1 Calidad de un tetraedro.....	4
2.1.1 Tetraedros de mala calidad.....	4
2.1.2 Angulo Diedro.....	5
2.1.3 Medida de calidad basada en el volumen.....	5
2.2 Lepp 2D.....	6
2.3 Algoritmos Lepp de refinación 2D.....	6
2.3.1 Algoritmos originales de refinamientos por bisección.....	7
2.3.2 Algoritmo Lepp Bisección 2D.....	7
2.3.3 Algoritmo Lepp 2D Genérico.....	8
2.4 Lepp en tres dimensiones.....	9
2.4.1 Lepp3D.....	9
2.4.2 Lepp-Simple.....	10
2.5 Estrella terminal.....	11
2.5.1 Estrella cerrada.....	11
2.5.2 Estrella abierta.....	11
2.6 Algoritmos Lepp en tres dimensiones.....	12
2.7 Algoritmos Lepp 3D basados en inserción simple.....	12
2.7.1 Lepp Bisección.....	12
2.7.2 Lepp Centroide.....	13
2.8 Algoritmo Lepp Delaunay 3D.....	14
2.8.2 Inserción Delaunay.....	14
2.8.3 Algoritmo Lepp Delaunay.....	14
2.9 Mejoramiento de mallas de tetraedros propuestos en la literatura.....	15
2.9.1 Mejoramiento de mallas de tetraedros de Freitag y Ollivier-Gooch usando smoothing y swapping.....	15
2.9.2 Mejoramiento de Klingner-Shewchuk.....	16
<b>Operaciones usadas en esta tesis para mejorar una malla de tetraedros.....</b>	<b>18</b>
3.1 Inserción en la estrella terminal.....	18
3.1.1 Validación luego de la inserción del centroide.....	19
3.1.2 Propiedades de la inserción en la estrella cerrada.....	21
3.1.3 Propiedades de la inserción en la Inserción en la estrella abierta.....	21
3.2 Operaciones de intercambio de aristas.....	22
3.2.2 Configuraciones posibles para un intercambio de aristas.....	23
3.3 Operaciones de intercambio de caras.....	24
3.4 Suavizado de Laplace.....	25
<b>Representación del Lepp en 3D.....</b>	<b>26</b>
4.1 Aristas principales del Lepp.....	26

4.1.2	Representación del Lepp3D.....	26
4.2	Cálculo del Lepp3D luego de procesar una estrella terminal.....	28
4.2.2	Cálculo del Lepp3D a partir del Lepp3D anterior. ....	28
4.3	Implementación eficiente del Lepp. ....	30
4.3.1	Cálculo del Lepp Simple a partir del Lepp Simple Anterior. ....	30
<b>Estudio del desempeño de los algoritmos Lepp no Delaunay previos .....</b>		<b>31</b>
5.1.1	Función de calidad. ....	31
5.1.2	Lepp Centroide. ....	31
<b>Algoritmos Lepp desarrollados en esta tesis.....</b>		<b>34</b>
6.1	Lepp Swap/ Centroid.....	34
6.1.2	Algoritmo Lepp-Swap/Centroid .....	34
6.1.3	Función de calidad. ....	36
6.1.4	Resultados empíricos Lepp Swap/Centroid. ....	36
6.2	Algoritmo Lepp Selectivo. ....	37
6.2.2	Lepp3D Truncado. ....	38
6.2.3	Lepp Simple Truncado.....	39
6.2.4	Lepp Selectivo .....	40
6.2.5	Aristas no refinables .....	41
6.2.6	Función de calidad. ....	41
6.2.7	Conjunto de tetraedros a mejorar.....	41
6.2.8	Condición de parada. ....	41
<b>Estudio empírico del algoritmo Lepp Selectivo usando la medida de calidad basada en los ángulos diedros. ....</b>		<b>44</b>
7.1	Software de prueba.....	44
7.1.1	Estructuras de datos. ....	44
7.1.2	Testing. ....	45
7.2	Parámetros del estudio. ....	45
7.2.1	Mejoramiento de la malla .....	45
7.2.2	Condición de parada .....	45
7.3	Mallas de prueba. ....	45
7.3.1	Retinal.....	46
7.3.2	P. ....	46
7.3.3	N090.....	47
7.3.4	Fémur .....	47
7.3.5	RND2000 .....	48
7.4	Lepp Selectivo combinado con otras operaciones. ....	48
7.4.1	Lepp Selectivo + Smoothing.....	49
7.4.2	Lepp Selectivo + Face Swap.....	50
7.5	Tamaño de la malla. ....	51
7.5.1	Efecto del factor mejora en el tamaño de la malla.....	51
7.6	Calidad de los ángulos diedros.....	52
7.6.1	Retinal.....	52
7.6.2	P. ....	54
7.6.3	N090.....	55
7.6.4	Fémur.....	57
7.6.5	Rnd2000.....	59
7.6.6	Discusión sobre la calidad de las mallas mejoradas. ....	60
7.6.7	Costo computacional del algoritmo Lepp Selectivo.....	61

<b>Análisis de las mallas finales usando la medida de calidad basada en el volumen. ....</b>	<b>62</b>
8.1.1    Retinal.....	62
8.1.2    P.....	63
8.1.3    N090.....	64
8.1.4    Fémur.....	65
8.1.5    Rnd2000.....	66
8.1.6    Resultados midiendo la calidad basada en el volumen.....	67
<b>Análisis de las estrellas terminales en los algoritmos estudiados.....</b>	<b>68</b>
9.1.1    Estrellas visitadas en Lepp-Inserción y Lepp Swap/Centroid .....	68
9.1.2    Estrellas visitadas en el Lepp Truncado. ....	69
9.2    Inserciones e Intercambios de aristas inválidos. ....	71
9.3    Estrella terminal .....	72
9.3.1    Tamaño de las estrellas cerradas.....	72
9.3.2    Tamaño de las estrellas abiertas.....	73
9.4    Operaciones realizadas en las estrellas terminales.....	73
9.4.2    Operaciones usadas para mejorar las estrellas cerradas.....	75
9.5    Discusión sobre los resultados del análisis de las estrellas terminales. ....	76
<b>Conclusiones .....</b>	<b>77</b>
<b>Bibliografía .....</b>	<b>79</b>
<b>Anexos .....</b>	<b>82</b>
Anexo A: Histogramas ángulos diedros Lepp-Centroide .....	82
Anexo B: Histogramas ángulos diedros Lepp-Swap/Centroid .....	85
Anexo C: Histogramas ángulos diedros Lepp Selectivo.....	88
Anexo D: Histogramas Calidad basada en el Volumen algoritmo Lepp-Centroide .....	91
Anexo E: Histogramas Calidad basada en el Volumen algoritmo Lepp-Swap/Centroid .....	95
Anexo F: Histogramas Calidad basada en el Volumen algoritmo Lepp Selectivo .....	98