

Tabla de Contenido

1. Introducción	1
1.1. Antecedentes generales	1
1.2. Motivación	3
1.3. Objetivos	4
1.3.1. Objetivo general	4
1.3.2. Objetivos específicos	4
1.4. Alcances	4
2. Metodología	5
2.1. Recursos	6
2.2. Trabajos anteriores	6
3. Antecedentes	7
3.1. Caracterización del flujo	7
3.1.1. Incompresibilidad del flujo	7
3.1.2. Ecuaciones de Navier-stokes	7
3.1.3. Flujo laminar o turbulento	8
3.1.4. Viscosidad	9
3.2. Caracterización de la pared arterial	11
3.2.1. Modelo hiperelástico	12
3.3. Circuito RCR de Windkessel	13
3.4. Caracterización morfológica y hemodinámica de aneurismas	15
3.4.1. Parámetros morfológicos	16
3.4.2. Parámetros hemodinámicos	17
3.5. Fluidodinámica computacional (CFD).	18
4. Perfil de velocidad	21
4.1. Perfil de velocidad de Womersley	21
4.2. Perfiles de velocidad	24
4.2.1. Caso 0	25
4.2.2. Caso 1	26
4.2.3. Caso 2	27
4.2.4. Caso 3	28
4.2.5. Caso 4	29
4.2.6. Resumen de perfiles de velocidad.	30
5. Simulación Numérica	32
5.1. Caracterización de geometrías.	33

5.2.	Condiciones de borde	36
5.2.1.	Condición de entrada: Perfil de Womersley	36
5.2.2.	Condición de Salida: Modelo de Windkessel	38
5.2.3.	User defined function (UDF)	40
5.3.	Simulación fluidodinámica CFD	41
5.3.1.	Parámetros CFD	41
5.3.2.	Setup CFD	44
5.3.3.	Mallado	45
5.3.4.	Validación de mallado CFD	47
5.3.4.1.	Selección de malla.	49
5.4.	Dinámica de sólidos computacional (CSD)	51
5.4.1.	Creación de la pared	52
5.4.1.1.	Pared tipo Shell	53
5.4.1.2.	Pared tipo Solid	54
5.4.1.3.	Elección de la pared	55
5.4.2.	Espesor y densidad de la pared arterial	56
5.4.3.	Condiciones de borde	56
5.4.4.	Configuración	57
5.4.5.	Mallado	57
5.4.6.	Validación y selección mallado CSD	60
5.5.	Acople FSI	61
6.	Resultados	63
6.1.	Velocidad	64
6.1.1.	Caso 0	65
6.1.2.	Caso 1	69
6.1.3.	Caso 2	73
6.1.4.	Caso 3	77
6.1.5.	Caso 4	81
6.2.	Presión	85
6.2.1.	Caso 0	85
6.2.2.	Caso 1	87
6.2.3.	Caso 2	89
6.2.4.	Caso 3	91
6.2.5.	Caso 4	93
6.3.	WSS	95
6.3.1.	Caso 0	95
6.3.2.	Caso 1	97
6.3.3.	Caso 2	99
6.3.4.	Caso 3	101
6.3.5.	Caso 4	103
6.4.	TAWSS	105
6.4.1.	Caso 0	105
6.4.2.	Caso 1	106
6.4.3.	Caso 2	107
6.4.4.	Caso 3	108
6.4.5.	Caso 4	109

6.5.	OSI	110
6.5.1.	Caso 0	110
6.5.2.	Caso 1	111
6.5.3.	Caso 2	112
6.5.4.	Caso 3	113
6.5.5.	Caso 4	114
6.6.	Desplazamiento	115
6.6.1.	Caso 0	115
6.6.2.	Caso 1	117
6.6.3.	Caso 2	119
6.6.4.	Caso 3	121
6.6.5.	Caso 4	123
6.7.	Esfuerzo equivalente de Von-Mises	125
6.7.1.	Caso 0	125
6.7.2.	Caso 1	127
6.7.3.	Caso 2	129
6.7.4.	Caso 3	131
6.7.5.	Caso 4	133
6.8.	Deformación equivalente	135
6.8.1.	Caso 0	135
6.8.2.	Caso 1	137
6.8.3.	Caso 2	139
6.8.4.	Caso 3	141
6.8.5.	Caso 4	143
6.9.	Resumen de resultados	145
7.	Análisis de resultados y discusiones	152
7.1.	Comparación Casos de estudio	152
7.1.1.	Presión	152
7.1.2.	Wss	154
7.1.3.	Esfuerzo de Von-mises	156
7.1.4.	Desplazamiento	159
7.1.5.	Deformación equivalente	161
7.1.6.	Características hemodinámicas	163
7.2.	Comparación por características morfológica	166
8.	Conclusiones	172
8.1.	Trabajos futuros	173
	Bibliografía	174
	Anexos	178
A.	UDF	178
A.1.	Perfil de Velocidad	178
A.2.	Presión de salida	179
A.3.	Viscosidad	180
B.	Resumen de resultados	182